АГРОБИОЛОГИЯ

1

1949

ОГИЗ — СЕЛЬХОЗГИЗ

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

АГРОБИОЛОГИЯ

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
академика Т. Д. ЛЫСЕНКО

1

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ

1949

ОГИЗ—СЕЛЬХОЗГИЗ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
М О С К В А

СОДЕРЖАНИЕ

Лысенко Т. Д. — Опытные посевы лесных полос гнездовым способом 3
От редакции 17
Харитонович Ф. Н.—Взаимоотношения дуба с другими породами в смешанных насаждениях в степи 17
Гриценко И. Ф.—Спутники дуба в степных культурах 30
Эйтинген Г. Р.—Выживаемость деревьев в лесу 55
Пряхин И. П. и *Портных Ю. П.*—О культуре дуба площадками для полезащитных насаждений 75
Юрре Н. А.—Создание полезащитных полос гнездовыми посевами и посадками 85
Фортунатов Н. И.—Гнездовая посадка сосны 92
Лабунский И. М.—Лес—могучее средство переделки природы степей 102
Нестеров В. Г.—Использование опыта лесных культур для степного лесоразведения 115
Шумилина З. К.—Размножение тополей черенками 125
Басов Г. Ф.—Гидрологическая роль лесных полос Каменной Степи 131
Бурнацкий Д. П. и *Сучалкина М. И.*—Водный режим почв Каменной Степи в засушливые годы 148

Редактор **Т. Д. Лысенко**
Зам. редактора **И. С. Варунцян**
Секретарь **Ф. А. Дворянкин**

Техн. редактор **Е. С. Гуревич**

Адрес редакции: Москва, Б. Харитоньевский пер., 21, тел. К 1-33-36

Подписано к печати 11/II 1949 г.
А00129. 10 п. л. 15,35 уч.-изд. л. 65 000 зн. в 1 печ. л. Тираж 6 000 экз. Зак. № 977.
Формат бумаги 70×108 1/16. Цена 9 руб.

13-я тип. треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров СССР.
Москва, Денисовский, 30.

ОПЫТНЫЕ ПОСЕВЫ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ГНЕЗДОВЫМ СПОСОБОМ*

Академик Т. Д. ЛЫСЕНКО

★

Постановлением партии и правительства «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» на Академию с.-х. наук им. В. И. Ленина возложен ряд важнейших заданий. Двадцать шестой пункт этого постановления гласит:

«Обязать Министерство сельского хозяйства СССР, Министерство лесного хозяйства СССР и Министерство совхозов СССР обеспечить в 1949 году закладку на полях каждого научного и опытного учреждения, а также в лесхозах степных и лесостепных районов опытных посевов лесных полос гнездовым способом. Поручить Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина в двухмесячный срок разработать указания о проведении этих посевов».

Наша мичуринская биология во исполнение задания партии и правительства должна и может напрячь всю силу своей коллективной мысли, собрать все необходимые теоретические и практические знания под углом зрения разработки таких указаний для проведения опытных посевов лесополос на полях научно-исследовательских учреждений и лесхозов, которые в ближайшие же годы с убедительностью показали бы практике наиболее верные пути для широкого лесоразведения в степи. Такими опытами мы сможем оказать колхозам и совхозам степных районов научную помощь в создании наилучших условий для роста леса при наименьших затратах человеческого труда и средств.

Для этого необходимо нам получше использовать теорию мичуринской агрономической биологии, еще теснее объединяя ее с конкретной колхозной практикой, с жизнью, в данном случае с практическими вопросами степного лесоразведения. Подлинная наука не терпит случайностей, не любит работы на «авось». Она хочет предвидеть, в этом и заключается ее обязанность перед практикой.

Обладая знанием п р и ч и н явлений и следствий, вытекающих из взаимосвязей явлений, научные работники-мичуринцы должны создавать такие планы работ в решении больших и малых практических заданий, при реализации которых получились бы на данное время наилучшие результаты. В данном случае необходимо, чтобы план нашей научной работы и его выполнение помог колхозам и совхозам создать в короткий срок хорошие долголетние лесные полосы при наименьшей затрате труда и средств.

---

* Доклад на совещании научных работников Всесоюзной Академии с.-х. наук имени В. И. Ленина 23 ноября 1948 г.

Прежде всего скажу несколько слов об общеизвестном явлении, а именно о борьбе степи с лесом и леса со степью.

До сих пор степь в большинстве случаев побеждала лес. Это происходило не потому, что лес, как природное явление, в своей борьбе со степью всегда не в силах с нею бороться, а потому, что вмешательство человека в природу в условиях анархического капиталистического хозяйства всегда способствовало победе степи над лесом и редко способствовало обратному. Ведь человек до недавнего времени в громадном большинстве случаев только рубил лес и мало принимал мер для выращивания его. Поэтому человек, вольно или невольно, помогал степи в ее борьбе с лесом. Правда, человек, расчищая площадь от леса для с.-х. полевых культур, все время принимал меры и к недопущению дикой степной растительности на поля, занятые с.-х. культурами.

Хорошо известно, например, каким врагом с.-х. культур является хотя бы пырей или острец — авангард степной растительности в ее борьбе и с лесом и с однолетними с.-х. культурами.

Следовательно, дикая степная растительность является общим врагом и леса и сельскохозяйственных культур. Но последние всегда путем агротехники человек оберегал от сорняков, в том числе и от таких пионеров степной растительности, как пырей, острец и другие.

Нам с Вами также известно, что леса в степных районах создают благоприятные условия для культурных сельскохозяйственных растений. Леса ослабляют и даже ликвидируют степные климатические невзгоды, такие, как, например, сильные ветры, пыльные бури, суховеи.

Климатические невзгоды засушливых степей мешают развитию сельскохозяйственных культурных растений, а значит, снижают производительность человеческого труда. Следовательно, степь своей растительностью и всем своим климатическим комплексом условий борется и с лесом и с культурными сельскохозяйственными растениями.

Поэтому нельзя ли нам, работникам науки, объединить выращивание молодых посадок и посевов леса с культурой разных полевых с.-х. растений против их общего врага, против дикой степной растительности и климатических невзгод и нельзя ли на этом деле практически выиграть?

Думаю, что можно. Даже не обращаясь пока что к биологической теории, можно чисто практически решить, что если один мешает двоим, то всегда этих двух можно объединить, хотя бы временно, против их общего врага. Этой простой ссылкой я пока что и ограничусь для обоснования мероприятий по гнездовому посеву полезащитных лесных полос в степи на старопахотных землях. Я не буду в данном докладе говорить ни о ширине лесополос, ни об их размещении на полях. Я буду только говорить, каким путем создать наилучшие условия для выращивания нужных нам древесных пород, в основном дуба, при наименьшей затрате труда и средств.

На хорошо вспаханном культурном поле, подготовленном под посев озимых или яровых хлебов или под посев любой другой с.-х. культуры, необходимо наметить полосу под посев лесных пород. Эту полосу нужно размаркеровать в двух направлениях. В одном направлении дать ширину междурядий 5 метров и в другом, перпендикулярном направлении — 3 метра.

На каждом из перекрестов маркера, число которых на площади полосы в один гектар будет 667, высеять по 35—40 всхожих желудей дуба.

Для такого посева на каждый гектар лесополосы потребуется примерно один центнер желудей. О технике и времени посева будет сказано ниже.

Таким образом, всех площадок, засеянных желудями дуба, на каждом гектаре будет 667.

Напрашивается вопрос, почему готовое, хорошо обработанное поле, на каждом гектаре которого засеяно дубом только 667 площадок примерно по одному квадратному метру, причем эти площадки расположены в строго прямолинейном порядке (5 метров от центра одной площадки до центра другой в одном направлении и 3 метра в другом), не засеять той или иной сельскохозяйственной культурой. Ясно, что в таких случаях посев сельскохозяйственных культур не только можно, но и нужно произвести.

На поле, после посева гнездами желудей, в широких междурядиях, ширина которых 4 метра (примерно один метр из пяти занят посевами желудей), нужно посеять любую пропашную культуру — бахчевые, картофель, корнеплоды, кукурузу, подсолнечник, широкорядные — просо и гречиху, или непропашные зерновые — пшеницу, ячмень, овес.

Если участок после посева желудей оставляется для посева или посадки поздних однолетних культур, например таких, как просо, гречиха или летние посадки картофеля, то необходимо после дождей или после появления всходов сорняков проводить культивацию междурядий (пространств между площадками, засеянными желудями дуба) орудиями с гусиными лапками, не переворачивающими, не иссушающими почвы.

Если же после посева желудей производится посев ранних зерновых, то с их посевом нельзя запаздывать и высевать их нужно только в широких междурядиях.

База ходовых колес, т. е. расстояние между наружными точками колес тракторной 24-рядной дисковой сеялки, равна 4,1 м.

При таком посеве в широких междурядиях пропашных культур или сплошных зерновых получится поле, занятое чередующимися полосами посева однолетних культур, шириною немного менее 4 м с полосами шириною немногим более 1 м, на которых через каждые 2 метра свободной, пока ничем не занятой площади, 1 метр уже занят площадкой (гнездом) посева желудей дуба. Свободные двухметровые площадки во всех случаях рекомендуем занять посевом кукурузы или подсолнечника, высевая их гнездами на расстоянии 50 см одно от другого. Кукурузы или подсолнечника на площадке шириной немногим более 1 м и длиной 2 м будет три гнезда. В каждом гнезде необходимо оставлять по 3—5 растений кукурузы или подсолнечника. Таким образом, между каждыми двумя гнездами посева дуба будет по 3 гнезда кукурузы или подсолнечника. Эти посевы подсолнечника или кукурузы, площадь которых в общей сумме на каждом гектаре лесопосева составит примерно 1500 м², надо во время вегетации обрабатывать вручную. При уборке урожая с этого посева стебли нельзя срезать. Их нужно оставить стоять на месте для зимнего снегонакопления на площади посева леса.

Таким образом, на каждом гектаре лесных полос в первый год после посева желудей будет только 667 площадок (гнезд) всходов дуба. Вся остальная площадь будет под сельскохозяйственными однолетними культурами.

После уборки в широких четырехметровых междурядиях урожая однолетних сельскохозяйственных культур эту площадь сразу же необходимо взлущить дисковыми орудиями.

Осенью взлущенные междурядия между площадками всходов дуба, ширина каждого из которых равна 4 м, нужно засеять рожью тракторной 24-рядной дисковой сеялкой. Из 24-х сошников сеялки три сошника — шестой, двенадцатый и девятнадцатый — должны высевать не рожь, а семена древесных кустарников. В большинстве случаев нужно будет брать семена желтой акации с примесью других кустарников.

Таким образом, крайние ряды посеянных кустарников (желтой акации и др.) будут расположены от центров площадок дуба на расстоянии 152,5 см. Расстояния же между рядами кустарников будут 90 см и 105 см.

Для высева семян желтой акации и других кустарников три высевающих аппарата в семенном ящике сеялки, соответственно тем дискам, которые должны заделывать в почву семена кустарников, отделяются перегородками. В ящик сеялки засыпаются семена ржи для всех, кроме указанных трех высевающих аппаратов. Для этих же трех (шестого, двенадцатого и девятнадцатого) в отгороженные секции засыпают семена кустарников. Для регулировки норм высева семян кустарников к ним прибавляют соответствующее количество семян ржи.

Ранней весной на узких полосах, на которых расположены гнезда всходов дуба, нужно убрать стебли кукурузы или подсолнечника, оставленные в зиму для снегонакопления. На этих полосах, ширина которых немногим более метра, как уже говорилось, находятся на расстоянии двух метров друг от друга гнезда всходов дуба. Между этими гнездами дуба весной нужно посеять под лопату по одному гнезду семена остролистного клена. Следовательно, посеянные гнезда клена будут от краев ближайших гнезд уже годичных всходов дуба на расстоянии одного метра.

На второй год от времени посева дуба лесные полосы будут в следующем виде (см. схему на стр. 7):

1. Центры площадок (гнезд) вступивших во второй год жизни всходов дуба будут отстоять с двух сторон друг от друга на 5 м и с двух сторон на 3 м.

2. В широких междурядиях будут располагаться три ряда всходов желтой акации в смеси с другими кустарниками; между рядами кустарников расстояния будут 90 см и 105 см; крайние ряды кустарников будут отстоять от центров площадок дуба на 152,5 см.

3. С тех сторон, где центры соседних гнезд всходов дуба находятся друг от друга на расстоянии трех метров, между гнездами дуба находится по одному гнезду остролистного клена.

4. Широкие междурядия (примерно 4 м) между краями гнезд всходов дуба, где высеяно по три ряда желтой акации в смеси с другими кустарниками, будут заняты сплошным посевом ржи.

Рожь необходимо убирать на наиболее высоком срезе, с тем, чтобы оставить высокую стерню для снегозадержания на молодой лесополосе.

После уборки ржи осенью, в широких междурядиях (4 м), т. е. там, где уже была рожь, необходимо второй раз высеять рожь, но уже без всякой предпосевной обработки почвы. Посев производить прямо по жнивью и всходам желтой акации. Всходы желтой акации от прохода дисковой сеялки не пострадают или очень мало пострадают.

На второй год жизни желтой акации высота ее побегов уже будет выше линии среза жатвенной машины (самоходного комбайна). Поэтому при уборке ржи верхушки желтой акации будут подрезаны. Такая подрезка даст только пользу. От подрезки стебли желтой акации будут лучше в своей нижней части ветвиться.

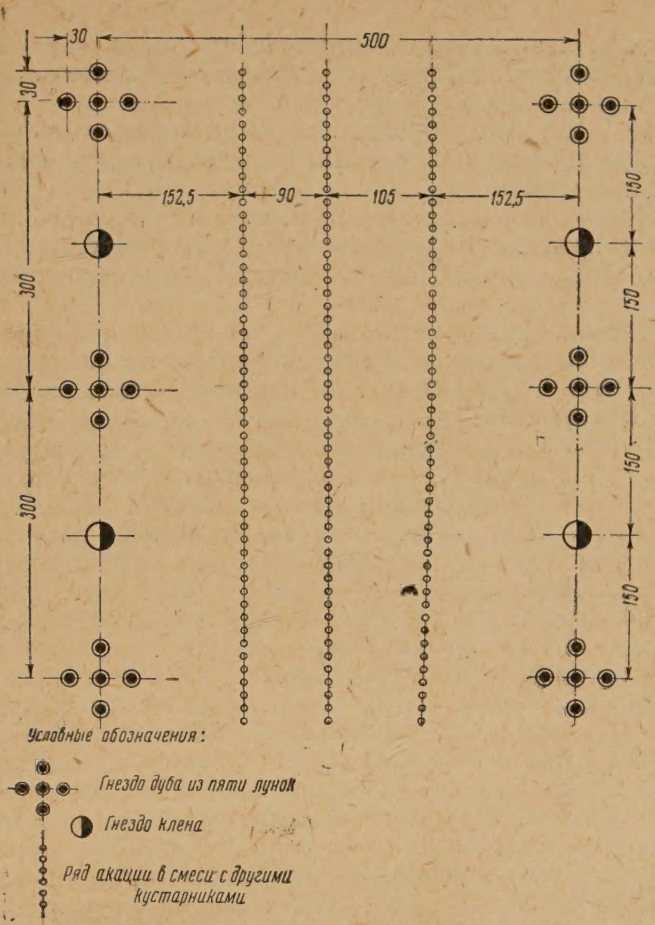


Рис. 1. Схема размещения в одной ленте гнезд дуба, клена и рядов акации в смеси с другими кустарниками (число таких лент в полезащитной полосе зависит от ширины полосы). Расстояния указаны в сантиметрах.

Осенью второго года жизни желтой акации (и третьего года жизни дуба) необходимо еще раз посеять рожь по стерне. При уборке ржи верхушки желтой акации будут еще раз подстрижены, и этим самым еще более усилится ветвление ее побегов.

На следующий год после созревания ржи всходы дуба будут уже четырехлетние, клена и желтой акации — трехлетние. Нам кажется, что после этого лесополосу уже можно оставить для ее роста в чистом виде, т. е. без посева хлебов в междурядиях. Желтая акация на четвертый год своей жизни, будучи перед этим два года с подрезанными верхушками, сможет закрыть всю свободную площадь и не допустить поселения сорной степной растительности и, особенно, пырея или остреца.

Какое преимущество получается при совмещении посева леса, в данном случае главной породы дуба и однолетних сельскохозяйственных культур?

Лесные деревья как огня боятся степной травянистой растительности и, особенно, пырея, остреца. Пырей, острец и свинорой — это разные растения. Обычно они растут в разных климатических условиях, в разных районах, но в развитии степи все они выполняют одну и ту же роль, они являются пионерами, первым отрядом степной растительности в борьбе степи с лесом.

Указанные растения — пырей и острец среди дикой травянистой растительности наиболее приспособлены для борьбы с лесными деревьями, особенно в первые годы их жизни.

Лес также имеет свои породы, свои виды, которые в общей борьбе леса со степью являются пионерами, первым отрядом леса, теснящим степную растительность.

Этим я только хочу сказать, что в явлениях борьбы степи с лесом, нам, биологам, необходимо знать, что не все виды степной растительности и не все виды лесной растительности одинаково стойки в этой борьбе.

При выполнении изложенного мною предложения, молодые всходы или посадки лесных деревьев будут защищены от появления их злейшего врага — пырея или остреца, однолетними сельскохозяйственными культурами. Эта защита будет создаваться как самим покровом культурных однолетних с.-х. растений, так и обработкой почвы, занятой однолетними с.-х. культурами. В этом и будет заключаться выгода для молодых всходов лесных пород объединения их с посевами различных однолетних с.-х. культур, пока древесная и кустарниковая растительность не сомкнется своими ветвями (кронами). После смыкания ветвей при указанном нами подборе пород — дуб, клен и кустарник, лесная полоса будет сама уже противостоять степной растительности, не допускать поселения пырея и других врагов леса.

Практически наши предложения для постановки опытов с посевами леса в степных и лесостепных районах сводятся: а) к рекомендации соответствующих пород: дуб, остролистный клен, желтая акация и другие кустарники, с соответствующим распределением этих пород по площади: дуб и клен — гнездами, желтая акация в смеси с другими кустарниками — рядами; б) к защите древесных всходов в первые годы их жизни от степных невзгод, в основном от дикой степной травянистой растительности, путем посева различных однолетних с.-х. растений.

Из каких теоретических предпосылок мы исходим в своих предложениях?

В своих предложениях мы исходим из качественного различия взаимосвязей, взаимоотношений особей в пределах одного и того же вида и между разными видами. Мы исходим из того, что все внутривидовые взаимосвязи особей, подобно тому, как и взаимосвязи органов в организме, направлены на обеспечение существования, процветания вида, а это значит на увеличение численности особей вида. Нельзя привести ни одного примера из жизни диких растений или животных, чтобы тот или иной орган у организма, свойство растения или животного были в какой-то мере направлены во вред своему виду. Это одно из основных положений дарвиновского естественного отбора.

Жизнь как отдельных индивидуумов данного вида, так и всех их взятых вместе, это и есть жизнь вида. Никакой борьбы и взаимопомощи между особями внутри вида в природе нет и не может быть. В биологическую науку, в дарвинизм внутривидовая борьба и конкуренция — реакционные мальтузианские положения, были привнесены извне. Это было тормозом для науки в ее познании законов живой природы.

Признание в науке внутривидовой борьбы особенно вредно в практическом деле лесоразведения, о чем кратко будет сказано ниже при разборе практики степного лесоразведения за прошедшее столетие.

Биология должна исходить из того, что виды — это не только единицы ботанической и зоологической систематики. Виды — это качественно особенные состояния живой материи; поэтому виды и существуют

в природе, как отдельные звенья общей многосложной цепи развивающейся живой природы. Живая природа представлена не беспрерывным рядом, а единой цепью, состоящей из отдельных качественно различных звеньев — видов.

В биологии хорошо известно, что каждый вид растений и животных живет за счет и в ущерб другим видам. Поэтому и нет такого вида, за счет которого или в ущерб которому не жил бы ряд других видов. Одни виды, например плотоядные, хищники, питаются другими видами животных. Поэтому между первыми и вторыми в разнообразных формах происходит борьба. Травоядные виды животных питаются растительными видами. Между ними также происходит борьба, например, некоторые растения покрываются колючками, другие вырабатывают различные ядовитые для животных вещества и т. д. Одними и теми же видами питаются разные виды, на одни и те же условия жизни претендуют особи разных видов. Отсюда рождается конкуренция, например, между растительными видами за свет, влагу, пищу. Для успеха в этой конкуренции у разных видов естественным отбором выработались разные органы. Наряду с межвидовой борьбой и конкуренцией можно и нужно нам, биологам, наблюдать и разную степень объединения особей разных видов для общей борьбы за жизнь, причем эти объединения бывают как против особей других видов, их врагов и конкурентов, так и против невзгод мертвой природы. Все это говорит о том, что между особями разных видов в природе существует борьба, конкуренция и взаимопомощь.

Внутривидовые же взаимоотношения особей не подходят ни под понятие — борьба, ни под понятие — взаимопомощь, так как все эти взаимоотношения направлены только на обеспечение существования вида, на его процветание, на увеличение численности его особей.

Исходя из теоретических и биологических положений, говорящих о том, что в природе нет внутривидовой борьбы и конкуренции, нет также и внутривидовой взаимопомощи, а есть межвидовая борьба, конкуренция и взаимопомощь, и была составлена вышеизложенная программа опытов степного лесоразведения.

В самом деле, никто из лесоводов не будет отрицать, что самым сильным бичом для всходов (особенно редких) древесных пород являются пырей, острец и другая дикая степная растительность. Мы предлагаем не допускать эту губительную для леса растительность посевом различных однолетних культурных видов растений, которые не являются врагами лесных видов, не имеют специальных органов для борьбы с корнями древесных пород. Хорошая агротехника, хороший уход за этими культурными растениями должен с лихвой перекрыть в полезную сторону для древесных всходов расход из почвы влаги культурными растениями. Лесоводы знают, что всходы древесных нуждаются в притенении. Надземная масса культурных растений создаст благоприятное для всходов древесных пород затенение и повысит влажность воздуха вокруг всходов древесных пород.

Для посева лесополосы мы рекомендуем такой подбор видов лесных пород, сообщество которых наиболее быстро могло бы само противостоять степным невзгодам, и в то же время, чтобы лес в степи был долговечным и давал хорошую древесину. Для этого и рекомендуется дуб, остролистный клен и быстрорастущие кустарники — желтая акация и другие. Желтая акация в смеси с другими кустарниками должна быстро затенить свободную от дуба и клена почву и не пустить дикую травянистую растительность. Для того, чтобы не было гибели дуба, удушения его кленом, желтой акацией и другими кустарниками, рекомендуем вы-

севать дуб густо, группами, гнездами по 35—40 желудей. Кроме того, так как дуб вначале растет медленно, то мы рекомендуем высевать его на один год раньше, нежели клен и желтую акацию.

Думаю, что предложение посевов дуба гнездами также не вызовет возражений у практиков лесоводов. Они знают, что и в естественных смешанных лесах породы (виды) в молодом возрасте всегда располагаются гнездами, куртинами. Одиночные деревца, например дуба, всегда будут в лесу забиты другими древесными видами.

Бояться, что 20—30 всходам дуба или клена будет тесно на небольшой, примерно метровой, площадке, нечего. Ведь нам необходимо вырастить не все всходы дуба и клена, а дубовый лес с кленовым подлеском. Нам необходимо, чтобы на каждой метровой площадке, т. е. в каждом гнезде, к 30—50-летнему возрасту леса осталось по 1—2 дерева дуба, а в гнездах, где посеян клен, по одному — два дерева клена. Этого будет вполне достаточно, чтобы данная площадь, на каждом гектаре которой имеется около тысячи стволов дуба, равномерно распределенных, была дубовым лесом с подлеском клена и кустарников.

Дикая растительность, и в особенности виды лесных деревьев, обладают биологически полезным свойством самоизреживаться. Свойство самоизреживания заключается в том, что густые всходы данного вида своей массою противостоят в борьбе с другими видами и в то же время не мешают, не конкурируют друг с другом. Происходит это потому, что по мере роста молодых деревцев, соответствующую сомкнутость крон (ветвей) могут держать меньшее количество растений, нежели их имеется; поэтому часть деревьев нормально отпадает, отмирает. В пределах вида при густом стоянии деревьев, как говорят практики-лесоводы, идет диференцировка на деревья верхнего, среднего и нижнего яруса. Деревца нижнего яруса уже изжили себя и отмирают, а среднего, в зависимости от обстоятельств, переходят в нижний и верхний. Дикие растения и, особенно, как уже говорилось, лесные деревья, обладают настолько хорошо выраженным свойством своевременного самоизреживания, что их нельзя даже в опыте высеять настолько густо, чтобы данная порода (вид) на данной площади погибла по причине слишком густого посева. Как раз наоборот, чем гуще будет посев семян данной породы, тем больше надежды, что на данной площади хорошо разовьется данная лесная порода.

Культурные растения, например пшеница и ряд других, не обладают биологическим свойством самоизреживания. Чрезмерно густые посевы этих культур не дают диференцировки растений по ярусам и ни одно растение из большого их количества не может нормально развиваться и давать нормальный урожай семян. Слишком густые посевы, например хлебов, в особенности в засушливых районах, начисто погибают не давая урожая семян.

Виды диких растений, в том числе и лесных деревьев, как уже говорилось, в указанном отношении ведут себя иначе. Поэтому они и выдерживают в природе борьбу с конкурентами, с другими видами.

Густые всходы видов дикой растительности так регулируют свою численность путем самоизреживания, что индивидуумы не могут мешать, угнетать друг друга и в то же время вся площадь занята данным видом. На нее не допускаются другие виды, конкуренты данного вида.

Теперь кратко просмотрим под углом зрения положения об отсутствии внутривидовой конкуренции и взаимопомощи и о наличии межвидовой борьбы, конкуренции и взаимопомощи прошлый, примерно столетний, опыт степного лесоразведения. Так как опыт степного лесо-

разведения многократно излагался различными авторами в книгах по лесоводству и он хорошо известен нашим специалистам, то на изложении его истории я не буду останавливаться. Я хочу только обратить внимание, что на этом большом практическом материале, полученном за длительный промежуток времени, легко можно убедиться во вредности для сельскохозяйственной практики признания в биологической теории не существующей в природе жестокой внутривидовой борьбы и игнорирования наличия межвидовой борьбы, конкуренции и взаимопомощи.

Известно, что на протяжении ста с лишним лет степного лесоразведения были созданы в засушливой степи отдельные хорошие массивы леса, но в этом деле было много и неудач,— посадки леса погибали.

Исходя из уровня знаний нашей мичуринской биологии, мне ясно, что основной причиной всех неудачных случаев степного лесоразведения было признание старой биологической наукой надуманной внутривидовой конкуренции и игнорирование межвидовой. Наоборот, все удачные случаи степного лесоразведения, в результате чего получились хорошие лесные массивы, объясняются в основном тем, что практики лесоводы вольно или невольно пренебрегли неправильными рекомендациями теории.

В самом деле, чем как не признанием внутривидовой конкуренции и игнорированием межвидовой борьбы можно объяснить те типы посадок, которые именовались донским, а потом «нормальным» типом степных лесопосадок и которые в прошлом были обязательными для казенных лесничеств. Ведь сущность этих типов посадок заключалась в подеревном смешении в рядах лесных пород (видов). Ряд от ряда, как известно, высаживался на расстоянии 1,5 м, а в ряду — саженец от саженца на 60 см. Для того, чтобы деревца одного и того же вида, например дуба, не конкурировали друг с другом, не угнетали друг друга, их высаживали в ряду таким путем: один саженец дуба, через 60 см от него деревцо одной из ильмовых пород, потом через 60 см деревцо ясеня, далее клена, потом ильмовое второго вида и, наконец, опять деревцо дуба.

Таким образом, главная порода для степи — дуб, ставилась, согласно надуманной «теории» о внутривидовой борьбе, как будто бы в хорошие условия. Деревца дуба друг от друга были отнесены на далекое расстояние, для того, чтобы они не мешали друг другу, чтобы между ними не было борьбы и конкуренции. Молодые деревца дуба были как бы поставлены под защиту других видов — ильмовых, ясеня и клена. Но ведь ильмовые и ясень, при близком расположении их около одиночных саженцев дуба, являются не защитой для дуба, а злейшими его конкурентами, угнетателями. Поставить одиночные всходы дуба под защиту, допустим, ясеня, почти то же, что отдать кур под защиту лисицы.

Что же из таких посадок в практике должно было получиться, если в природе нет внутривидовой конкуренции и в то же время есть межвидовая конкуренция?

Молоденькие деревца, хотя и разных видов, в первые годы своей жизни не могли мешать друг другу, так как они отстояли друг от друга на расстоянии 1,5 м ряд от ряда и 0,6 м в ряду. Эти посадки, путем ежегодной многократной обработки, защищались от степной травянистой растительности. Обработка этих полос производилась до тех пор, пока деревца не сомкнулись кронами, после чего обработку почвы уже нельзя было производить. Сомкнувшиеся посадки должны уже сами не допускать поселения степной травянистой растительности. Но когда деревца разных видов, перемешанные друг с другом, сомкнулись своими ветвями,

то тогда между ними наступает жестокая межвидовая конкуренция за свет и влагу.

Лесоводы уже давно из наблюдений и опыта знают, что основной, главной лесной породой, создающей долголетие леса, в степи является дуб. Все же другие породы играют, хотя и важную роль в степном лесоразведении, но не главную.

Но так как дуб в первые примерно пять лет жизни растет в высшей степени медленно, в это время он развивает глубоко идущие корни, то любая другая порода, близко от одиночного дуба расположенная, забивает его, угнетает и дуб в конце концов погибает. Во всех посадках описанного нами, так называемого «нормального» типа, дуб быстро и погибал. Его саженцы, будучи поодиночке размещены среди других пород, не выдерживали с ними конкуренции. Деревья же других пород, уничтожившие деревца дуба, сами по себе, после прекращения обработок почвы, оказались в степи неустойчивыми против степных невзгод. Поэтому-то все такие посадки вначале, в первые годы пока их обрабатывали, своим развитием радовали лесоводов, а потом приносили им разочарование, так как начинали погибать, усыхать. Наоборот, уцелели везде те лесопосадки и дали хороший лес, где основная, главная порода — дуб, по тем или иным причинам в молодом возрасте не была подвергнута угнетению другими лесными породами. Во всех этих случаях, под покровом дуба нашли себе хорошие условия и ряд других лесных пород, как, например, клен остролистный, а также многие кустарники. Эти удачные посадки в различных степных местах безупречно показали полную возможность иметь в засушливых степях хорошие долговечные леса. Виною же неудач в степном лесоразведении была надуманная теория о наличии жестокой внутривидовой конкуренции и игнорирование межвидовой борьбы, конкуренции и взаимопомощи.

Отдельные лесоводы, как например, Морозов, Высоцкий, Огиевский и другие, которые были хорошо знакомы с жизнью леса, приходили к правильным практическим рекомендациям. Но в то время им было не под силу изменить биологическую теорию, выбросить из нее реакционное положение о внутривидовой борьбе. Поэтому практические рекомендации этих ученых оставались сами по себе, а неверные положения теории лесоразведения просуществовали до последних дней.

Для того, чтобы показать, что практически получилось от лесопосадок в степи при признании теории внутривидовой конкуренции и игнорировании межвидовой, т. е. что получилось при, так называемом, «нормальном» типе посадки, при подеревном распределении саженцев, приведем выдержки из учебника Турского М. К. «Лесоводство», изданного в 1929 г. (стр. 307—308):

«Тип этот получил название «н о р м а л ь н о г о» и в конце 80 годов прошлого столетия был введен в качестве уже обязательного шаблона для всех лесничих степной полосы.

В таких посадках ильмовые в силу очень быстрого разрастания уже с 3—4-летнего возраста начинали глушить дуб. Пришлось срочно придти ему на помощь в виде особого способа ухода за ним — о с в е т л е н и я. Осветление заключалось в следующем: в первое время, когда над дубом свешивались отдельные ветви ильмовых, их обрубали. Затем, по мере роста ильмовых и дуба, срубания ветвей было недостаточно, и тогда рубили ильмовые уже в полдерева, но так, чтобы вершина дубка была совершенно свободна. Позже вырубали и все дерево при земле. Первого рода осветление называлось с л а б ы м, второго —

средним, а вырубка всего дерева считалась осветлением уже сильным.

Через 7—8 лет посадки с ильмовыми по вышесказанному типу начинали заметно болеть и суховершинить, особенно там, где был введен из ильмовых вяз, причем дуба в них почти не оказывалось. Он погибал от заглушения, несмотря на осветление. В 12—15 лет посадки стали неудержимо вымирать».

«...Там же, где были уклонения от ильмового типа, где часть ильмовых была заменена черноклеком и особенно желтой акацией, там посадки имели здоровый вид, особенно дуб. Эти наблюдения дали повод Г. Н. Высоцкому выступить в 1893 г. с особым докладом, в котором он развивал свои мысли о необходимости введения кустарников вместо ильмовых По его мнению, в первые годы посадки кустарники будут затенять почву, подобно ильмовым, но не будут заглушать дуб».

Приведением выдержки из учебника Турского я хочу показать, что в практике некоторые лесоводы видели, практически ощущали наличие межвидовой борьбы и взаимопомощи. Они также знали, что разные виды, в разных условиях по-разному относятся друг к другу. Практика лесоразведения показывает, что нужно умело выбирать комбинации второстепенных лесных видов, чтобы они помогали, а не мешали главным породам, например дубу, сосне и др.

Отдельные лесоводы рекомендовали посев и посадки дуба не одиночками, а площадками. Огиевский, правда, уже не для степной, а для лесной зоны («Тульские засеки») заложил довольно большой, на сотнях га, опыт с посевом дуба площадками. На двухметровых площадках он высевал примерно по 200 желудей. Огиевский видел и знал, что в лесной зоне главным врагом дуба является осина и для того, чтобы защитить дуб от осины он и высевал его густыми площадками, в надежде, что большое количество всходов дуба на небольшой площадке выдержит натиск других видов. Известно, что этот опыт Огиевского прекрасно удался.

Опыт Огиевского с густыми посадками леса небольшими площадками говорит не только о том, что мы должны использовать этот опыт в своей практической работе. Он говорит и о том, что из наблюдений за жизнью леса автору этого давнишнего опыта было ясно отсутствие в природе внутривидовой конкуренции и наличие межвидовой, но в науке неверные положения продолжали существовать.

Научный анализ степного лесоразведения с позиций отсутствия внутривидовой борьбы и конкуренции и наличия межвидовой борьбы и взаимопомощи, на мой взгляд, дан тов. Харитоновичем в его статье «Межвидовая борьба и взаимопомощь в степных лесных насаждениях», помещенной в № 6 журнала «Агробиология» за 1948 г.

В этой статье приводятся примеры, показывающие, что в степи посадки дуба чередующимися рядами с ясенем, как правило, погибают. Ясень заглушает ряды дуба, а сам ясень, ввиду того, что его ажурная крона много пропускает света к почве, погибает от степной травянистой растительности.

В то же время, в тех же степных лесничествах, где дуб по тем или иным причинам не был заглушен другими видами, как например, при посадке с кленом, желтой акацией и др. кустарниками, получились хорошие лесные массивы, главенствующей породой которых является дуб, а под его пологом находится клен и кустарники.

Прошлый длительный опыт степного лесоразведения, мне кажется, окончательно убедил всех лесоводов в том, что засушливость степи не

является непреодолимым препятствием для создания хороших лесных массивов. Наглядным доказательством этого являются имеющиеся в степи хорошие массивы выращенного почти столетнего леса.

Наряду с этим прошлый опыт степного лесоразведения убедил всех лесоводов в полной непригодности, так называемых, донского и «нормального» типов посадки леса, не давших в практике степного лесоразведения положительного результата. Критикуя и осуждая нежизненность этих типов лесопосадок, так как такие посадки усыхают и погибают (обычно их долголетие не превышало 15—25 лет), лесоводы, однако, не вскрыли коренных теоретических биологически ошибочных положений, лежащих в основе указанных типов лесопосадок.

Эти теоретические ошибки исходили из признания (несуществующей в природе) жестокой внутривидовой борьбы в растительном и животном мире и игнорирования действительно существующей в природе межвидовой борьбы и взаимопомощи. Из этой теории исходили, рекомендуя подеревное смешение саженцев разных видов лесных пород при донском и, так называемом, «нормальном» типах посадок. После многих неудач лесоводы в практике забраковали указанные типы посадок, но в науке по лесоразведению, как уже говорилось, ничего не было изменено.

В результате такого положения некоторые ученые лесоводы, на основе литературного знания прошлой столетней истории степного лесоразведения, правильно делают, что начисто отвергают, так называемый, «нормальный» тип лесопосадки, и в то же время, мне кажется, неправильно делают, когда и поныне рекомендуют то же самое подеревное смешение разных видов при посадке лесных полос и лесных массивов. Эти лесоводы также исходят из неверных теоретических предпосылок.

Эти товарищи могут мне возразить, указав на то, что при так называемом «нормальном» типе лесопосадок вводились одни только высокоствольные породы без примеси кустарников, а ныне они рекомендуют в лесопосадки подмешивать к высокоствольным породам тот или иной процент и кустарников. Но ведь никто из лесоводов не будет возражать, что кустарники в основном необходимы не для обеспечения долголетия леса, а для того, чтобы скорее закрыть почву, чтобы скорее отпала необходимость обработки почвы для борьбы с сорняками. «Нормальный» же тип посадки прошлой практикой казенных лесничеств забракован не потому, что эти посадки длительный период времени требовали обработки почвы, а потому, что эти посадки были недолговечны.

Эти посадки погибали не потому, что там не было известного процента кустарников, а потому, что там было подеревное смешение различных, сильно конкурирующих друг с другом, пород. Лесоводы знают, что в большинстве наших степных районов лесонасаждение будет недолговечным, если в нем не выращен дуб в качестве главной породы. Одиночные же саженцы дуба всегда, как правило, будут забиты любой другой породой, рядом с ним расположенной.

Главные породы нужно располагать не подеревно, а кучками, гнездами, чтобы не давать никакой другой породе возможности угнетать в молодом возрасте главную породу — дуб, а на песчаных почвах — сосну, где она должна быть главной породой. Когда главная порода, в нашем случае дуб, поднимется, то под ее пологом будут хорошо себя чувствовать и теневыносливые породы, такие как клен остролистный, липа и различные кустарники.

Поэтому то мы и предлагаем не подеревное смешение пород, а размещение главных пород густыми группами, гнездами.

Для создания лучших условий в борьбе молодых всходов лесных пород с дикой травянистой степной растительностью, предлагаются в опытных лесных полосах соответствующие посевы сельскохозяйственных однолетних культур.

Почти все в отдельности элементы предложенной системы посева леса и ухода за ним взяты нами по литературным источникам из лесоводческой практики, но как подбор этих элементов, так и расположение их в единую систему, произведены нами исходя из факта отсутствия в природе внутривидовой борьбы и наличия межвидовой борьбы и взаимопомощи.

Предлагаемая система опытной посадки леса исходит из необходимости обеспечения наилучших условий для создания в степных районах долголетнего леса при минимальной затрате сил и средств на его выращивание. Но данная система посадки лесных полос и ухода за ними в степных и лесостепных районах в практике еще нигде не проверена. Поэтому она и предлагается для опытной проверки в научных и опытных с.-х. учреждениях, а также в лесхозах.

Все научные и опытные сельскохозяйственные учреждения, а также и лесхозы должны уже с весны 1949 г. заложить большие опытные посевы лесных полос гнездовым способом, согласно изложенным указаниям.

При выполнении этой программы научным и опытным учреждениям необходимо строго придерживаться основных теоретических положений, исходя из которых построена рекомендуемая система.

В то же время в подборе древесных и кустарниковых пород, а также однолетних сельскохозяйственных культур надо исходить из местных почвенных и климатических условий района. Например, на песчаной почве главной породой должна быть сосна, а не дуб. То же самое относится к подгоночным для дуба, а также к почвозатеняющим кустарниковым породам.

Главное в предлагаемой системе — это посев отдельных, главных лесных пород гнездами, правильное размещение этих гнезд по площади, с тем, чтобы можно было основным способом борьбы с дикой травянистой растительностью сделать посевы или посадки однолетних культурных сельскохозяйственных растений.

Особое внимание нужно обращать на подбор и наилучшее выращивание главной лесной породы, которая будет создавать долголетие леса и давать хорошую древесину. Под пологом главной породы будут располагаться второстепенные и в то же время для степного леса необходимые теневыносливые породы и кустарники. Для многих степных и лесостепных районов главной породой должен быть дуб, а на песчаной почве — сосна.

Поэтому-то научно-исследовательским учреждениям и лесхозам в данное время необходимо обратить особое внимание на правильное зимнее хранение заготовленных с осени желудей дуба, чтобы они не потеряли всхожесть. Ранней весной необходимо организовать добавочные сборы в лесах желудей.

Другим важнейшим мероприятием для успеха степного лесоразведения является заражение желудей и посевных мест соответствующими грибками — микоризой, без поселения которых на корнях молодых всходов дуба, последние расти не будут. Всходы дуба в степи, на корнях которых не развивается микороза, погибают в первый или второй год жизни. Поэтому необходимо за зимний и ранне-весенний периоды заготовить землю из-под здоровых старых дубовых насаждений или из-под

питомников, где разводились сеянцы дуба. Земли по объему надо заготовить хотя бы в два раза больше, чем объем желудей, предназначенных для посева.

Весенний посев желудей надо производить как можно раньше, во избежание иссушения почвы. После того, как полоса для лесной посадки будет размаркерована, посев дуба на площадках рекомендуем производить таким способом. В центре площадки, на перекресте линий маркера, сапкой делают небольшую лунку. В нее, с целью заражения микоризой, бросают небольшую горсточку земли из-под дубового насаждения, и на эту землю кладут 7—8 желудей. Лунку с желудями закрывают влажной землей, слегка придавливают ее ногой и сверху покрывают рыхлой землей, слоем в 1—2 см. Глубина посадки желудей должна быть примерно 5—7 см. Вокруг этой лунки на расстоянии 30 см от нее таким же способом засаживают еще четыре лунки. Следовательно, всего на метровой площадке будет посажено пять лунок, и в каждой лунке по 7—8 всхожих желудей.

Каждому научному и опытному учреждению необходимо засадить рекомендуемым нами способом не менее 70% площади, полагающейся на их полях, полезащитных лесных полос. Остальные 30% лесных полос для сравнения должны быть засажены тем способом, который теперь принят для их зоны.

Во всех научных и опытных сельскохозяйственных учреждениях, подведомственных разным министерствам, а также в лесхозах уже весной 1949 года в общей сложности должно быть заложено гнездовым способом несколько тысяч гектаров опытных лесных полос. С закладкой этого опыта необходимо поспешить с тем, чтобы как можно быстрее определить практическую пригодность рекомендаций.

★

ОТ РЕДАКЦИИ

Ввиду большого значения вопросов, связанных с лесоразведением и посадкой полезащитных лесных полос, редакция сочла целесообразным посвятить этот номер в основном вопросам лесоразведения, опубликовав в порядке информации наиболее интересные статьи из поступивших в редакцию.

Эти статьи освещают опыт лесокультурной практики, подбора пород, способов размещения растений и т. п.

★

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ДУБА С ДРУГИМИ ПОРОДАМИ В СМЕШАННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ В СТЕПИ

Ф. Н. ХАРИТОНОВИЧ
Кандидат с.-х. наук

В предыдущей моей статье, опубликованной в журнале «Агробиология» [1], были приведены факты из жизни дуба, обыкновенного ясеня и остролистного клена в степном лесу (Велико-Анадоль), которые подтверждают выводы академика Т. Д. Лысенко об отсутствии внутривидовой борьбы и взаимопомощи у растений и животных и о наличии у них межвидовой борьбы и взаимопомощи (1).

В настоящей статье я ставлю задачу осветить вопрос о взаимоотношениях дуба с другими древесными породами, а также показать, что отмеченные закономерности подтверждаются и в других местностях степной зоны.

Взаимоотношения дуба с белой акацией

При смешении дуба в рядах с белой акацией или при смешении этих пород между собою чистыми рядами, между ними проявляется ожесточенная межвидовая борьба, приводящая к тому, что уже в 5—15-летнем возрасте дуб оказывается сильно угнетенным, многие растения совершенно погибают, а уцелевшие растения дуба плохо растут, значительно отставая по высоте и диаметру от дуба в чистой культуре. После 15 лет совместного произрастания угнетающее влияние белой акации на дуб проявляется еще сильнее. К 30-летнему возрасту дуб в смешении с белой акацией погибает, а затем погибает и сама белая акация. Приведем примеры, характеризующие рост дуба в смешении с белой акацией в насаждениях Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции (обыкновенные черноземы).

Весною 1914 г. Н. П. Кобранов в 58-й полосе этой станции заложил опыт посадки дуба с белой акацией и татарской жимолостью при таком смешении их в рядах:

участок «*А*»: дуб — белая акация — дуб — белая акация и т. д.

участок «*С*»: дуб — татарская жимолость — белая акация — татарская жимолость — дуб и т. д.

Расстояние между рядами было принято 1,4 м, а расстояние между растениями в рядах — 0,7 м.

---

[1] Ф. Н. Харитонович, Межвидовая борьба и взаимопомощь в степных лесных насаждениях. Журн. «Агробиология», № 6, 1948 г.

В 22-летнем возрасте насаждения мною были учтены результаты этого опыта. Полученные данные приведены в таблице 1. Для сравнения взяты данные о росте чистого дуба с подлеском из татарской жимолости (полоса 55).

Таблица 1

Рост дуба в смешении с белой акацией и в чистом виде в 22-летнем возрасте (Мариупольская агролесомелиоративная станция)

Тип смешения	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
Дуб — белая акация — дуб — белая акация и т. д.	Дуб	3,0	3,1
	Белая акация	8,7	8,8
Дуб — татарская жимолость — белая акация — татарская жимолость — дуб и т. д.	Дуб	4,5	4,5
	Белая акация	10,0	10,8
Дуб — татарская жимолость — дуб — татарская жимолость	Дуб	8,1	8,2

В смешении с белой акацией дуб был сильно угнетен, частично отмер и суховершинил. Оставшиеся в живых растения дуба были сильно искривлены и в большинстве случаев могли быть отнесены, по классификации Крафта, к IV и V классам.

Весною 1915 г. тем же лесоводом в 59 полосе этой станции была произведена посадка дуба в смешении в рядах с белой акацией и скумпией. Расстояние между рядами было принято 1,4 м, а между растениями в рядах — 0,7 м.

Эти насаждения в 22-летнем возрасте также были мною обследованы; результаты этого опыта показаны в таблице 2.

Таблица 2

Средние и максимальные показатели роста дуба в смешении с белой акацией и в чистом виде, в 22 летнем возрасте (Мариупольская агролесомелиоративная опытная станция)

Тип смешения	Порода	Высота (в м)		Диаметр (в см)	
		средняя	максимальная	средний	максимальный
Дуб — скумпия — белая акация — скумпия — дуб и т. д.	Дуб	4,0	8,0	3,9	10,2
	Белая акция	8,7	11,1	9,3	14,6
Дуб — скумпия — дуб — скумпия — и т. д.	Дуб	7,1	9,5	8,7	14,1

Сравнительные данные распределения деревьев дуба (в обоих этих насаждениях 59 полосы) на группы по силе роста (классы по Крафту) приведены в таблице 3.

В смешанном насаждении с белой акацией было только 2% хорошо растущих деревьев дуба, а на долю растений, сильно отставших в росте, в этом насаждении приходилось 84%. В чистом дубовом насаждении

Таблица 3

Процентное распределение стволов дуба на классы по Крафту в смешанном с белой акацией и в чистом насаждениях

Тип смешения	Порода	Классы по Крафту					
		I	II	III	IV	V	Итого
Дуб — скумпия — белая акация—скумпия—дуб и т. д.	Дуб	0	2	14	40	44	100
Дуб—скумпия—дуб—скумпия и т. д.	Дуб	19	41	20	13	7	100

(без примеси древесных пород) хорошо растущих деревьев дуба было 60%, а сильно отставших в росте — 20%.

Смешанные дубово-белоакациевые насаждения имелись, кроме того, и в других полосах, а также и в 32 массивчике Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции и в Велико-Анадольском лесничестве. В них дуб также был сильно угнетен белой акацией. Последняя при рубках ухода была вырублена, что привело к улучшению роста оставшихся в живых деревьев дуба.

Приведенные данные убедительно показывают, что в степных лесонасаждениях между дубом и белой акацией происходит ожесточенная межвидовая борьба. Из этой борьбы победителем выходит белая акация. Если не притти на помощь дубу и не вырубить белую акацию, то дуб отстает в росте, изреживается и к 30-летнему возрасту полностью погибает.

Данные таблицы 1 показывают, что чем ближе дуб и белая акация были посажены в рядах в смешении друг с другом, тем ожесточеннее шла между ними межвидовая борьба. При расстоянии в рядах между растениями обоих этих видов в 0,7 м, рост в высоту и по диаметру у дуба и у белой акации шел слабее, чем при расстоянии между ними в 1,4 м.

Необходимо отметить, что дуб, произрастая совместно с белой акацией, оказывает последней помощь в борьбе со степной травянистой растительностью. Дело в том, что под пологом чистых белоакациевых насаждений легко поселяется пырей и другие степные растения, что ведет к ослаблению роста акации, а в дальнейшем, по мере разрастания пырея,— и к гибели ее насаждений. В прошлом в Великом Анадоле таких примеров гибели чистых белоакациевых насаждений от задернения их пыреем было не мало.

В смешении с белой акацией дуб хотя сам и угнетается последней, но своими широкопластинчатыми листьями он усиливает затенение почвы, чем способствует белой акации подавлять пырей и другие сорняки. Это приводит к повышению устойчивости и усилению роста белоакациевых насаждений.

В этой связи становится понятным, почему Г. Н. Высоцкий, наблюдая в Великом-Анадоле в конце прошлого века гибель чистых белоакациевых насаждений от задернения почвы пыреем, отмечал, что введение в чистые белоакациевые насаждения дуба повысило устойчивость их, усилило рост белой акации.

Хорошие результаты для повышения устойчивости и усиления роста белоакациевых насаждений в степи дает введение в них остролистного и полевого кленов, а также и густолиственных кустарников.

Надо добавить, что природа сама приходит в этом отношении на помощь белой акации. Птицы заносят под полог белоакациевых насаждений семена черной бузины, татарской жимолости, бересклетов, рябины, черемухи и других кустарников и древесных пород, а ветер заносит сюда из других насаждений крылатки кленов и ясеней. В результате этого под пологом белоакациевых насаждений с течением времени создается естественным путем подлесок, облегчающий этой породе борьбу с пыреем.

Взаимоотношения дуба с бородавчатой березой

Береза бородавчатая в степных лесопосадках на обыкновенных и мощных черноземах является устойчивой и быстрорастущей породой. По быстроте роста в высоту и по диаметру береза в первом десятилетии с момента посадки превосходит белую акацию, обыкновенный ясень, американский клен и уступает в росте в высоту только тополю.

Для характеристики роста березы в высоту и по диаметру, в сравнении с другими древесными породами в полосах Мариупольской агролесомелиоративной станции, приведем данные (по 31 полосе) по насаждению 14-летнего возраста и по тому же насаждению, но в 37-летнем возрасте (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Рост березы и других древесных пород в высоту и по диаметру в 14-летнем насаждении (Мариупольская агролесомелиоративная опытная станция)

Порода	Высота (в м)		Диаметр (в см)	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
Бородавчатая береза	10,2	11,9	11,5	15,8
Черный тополь	8,3	11,1	12,1	14,9
Белая акация	6,5	8,2	5,3	7,4
Обыкновенный ясень	6,6	7,2	5,6	6,5
Черешчатый дуб	5,4	8,6	4,3	8,2
Граб	4,5	6,4	2,4	4,3
Берест	5,3	7,5	3,8	5,4
Полевой клен	4,3	5,2	2,9	4,8
Татарский клен	5,1	7,4	3,4	4,9

Таблица 5

Рост березы и других древесных пород в высоту и по диаметру в 37-летнем насаждении (Мариупольская агролесомелиоративная опытная станция)

Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
Бородавчатая береза	18,0	25,4	Остролистный клен	10,2	15,0
Черешчатый дуб	13,9	18,6	Полевой клен	10,2	16,6
Дуб макрокарпа	13,1	13,7	Берест	10,2	14,0
Граб	9,3	11,7			

В смешении с дубом в рядах и в насаждениях рядами береза начинает угнетать его с 6—7-летнего возраста. С возрастом угнетающее действие березы в отношении дуба возрастает, у последнего сильно ослабляется рост, и он отмирает.

В опыте, заложенном Н. Михайловым в 1903 г. в 40 полосе Каменной Степи, береза была высажена в смешении с дубом в рядах (береза — дуб — береза — дуб и т. д.). Расстояние между рядами, а также и между растениями в рядах, было принято в 1 м. Для сравнения здесь же был высажен с такими же расстояниями и чистый дуб.

Рост дуба в высоту, в чистом виде и в смешении с березой, показан в таблице 6 (по данным Н. Михайлова, 2).

Таблица 6

Высота дуба в возрасте до 6 лет (в см)

Возраст насаждений (лет)	Чистое дубовое насаждение	Дубово-березовое насаждение	Возраст насаждений (лет)	Чистое дубовое насаждение	Дубово-березовое насаждение
1	23	27	4	53	68
2	28	40	5	79	112
3	34	46	6	127	164

В таблице 7 приведен рост дуба в 32-летнем возрасте, в чистом дубовом насаждении и в смешении с березой (по данным И. Гриценко, 3).

Таблица 7

Рост дуба в смешении с березой и в чистом дубовом насаждении (сороковая полоса Каменной Степи)

Тип смешения	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Число стволов на га	Запас стволовой древесины на га (в м³)	Суммарный запас древесины на га (в м³)
Чистое насаждение дуба	Дуб	16,6	15,0	1 820	255	255
Дуб — береза	Дуб	7,1	5,2	3 000	28	—
	Береза	16,7	14,8	1 680	216	244

К 32-летнему возрасту насаждения весь дуб очутился под пологом березового насаждения и был сильно угнетен.

Запас стволовой древесины дуба в чистом дубовом насаждении был в 9 раз больше, чем в дубово-березовом. Интересно отметить, что в чистом дубовом насаждении запас стволовой древесины, в пересчете на гектар, был на 4,5% выше, чем суммарный запас стволовой древесины в дубово-березовом насаждении.

Подобные же результаты получаются при смешении дуба с березой и в других степных местностях.

Таким образом, в степных лесопосадках между березой и дубом, при их смешении в рядах или рядами, происходит ожесточенная межвидовая борьба, в результате которой дуб угнетается и постепенно отмирает.

Взаимоотношения дуба с липой

Липа является теневыносливой древесной породой, в связи с чем она в состоянии жить и удовлетворительно расти под пологом дуба, березы и некоторых других древесных пород. В Великом Анадоле липа растет в высоту медленнее дуба, а в возрасте 20—30 лет и суховершинит (на плато). В Каменной же Степи липа в первые 5—10 лет растет почти так же, как и дуб, а затем в большинстве случаев отстает от него. Поэтому липа не только не затеняет и не угнетает дуба, но сама попадает под его полог и испытывает на себе угнетающее его действие. Давая много тени, липа оказывает дубу существенную помощь в подавлении пырея и других степных растений, чем способствует не только улучшению роста дуба, но и насаждения в целом. Словом, липа приносит дубу гораздо больше пользы, чем вреда. Поэтому дубово-липовые насаждения на степных черноземах растут не хуже чистых дубовых насаждений. С кустарниками же дуб часто растет лучше, чем с липой.

В 47 массивчике Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции был высажен дуб в смешении в рядах с липой (дуб — липа — дуб — липа). Рядом с этим насаждением был высажен дуб в смешении в рядах с татарским кленом (дуб — татарский клен — дуб — татарский клен). Учет результатов этого опыта в 31-летнем возрасте насаждений дал следующие показатели:

	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
Дуб в смешении с липой	11,3	13,3
Дуб в смешении с татарским кленом	11,4	13,2

Для сравнения отметим, что в Великом-Анадоле в 31-летнем возрасте средняя высота дуба в чистых дубовых насаждениях в среднем равна 11,3 м, а средний диаметр — 11,0 см.

В 40 полосе Каменной Степи Михайлов (2) высадил дуб в смешении в рядах с липой (дуб — липа — дуб — липа и т. д.). Одновременно в этой полосе был высажен чистый дуб и дуб в смешении в рядах с кустарниками. Расстояние между рядами и между растениями в рядах было принято в 1 м. В таблице 8 приведены данные роста дуба в высоту в разных смешениях, полученные Н. Михайловым.

Средние же высоты липы были следующими: в возрасте 1 года — 28 см, 2 лет — 49 см, 3 лет — 56 см, 4 лет — 78 см, 5 лет — 107 см, 6 лет — 148 см. По данным И. Гриценко (3), в 32-летнем возрасте рост дуба в дубово-липовом насаждении, в сравнении с ростом дуба в чистом дубовом насаждении и в смешении с кустарниками, шел так (см. табл. 9).

Из приведенных данных видно, что в возрасте до 6 лет дуб в чистом дубовом насаждении рос в высоту несколько слабее, чем в смешении с липой и, тем более, в смешении с желтой акацией. Однако уже

Таблица 8

Рост дуба в высоту (в см) в разных смешениях (в возрасте до 6 лет)

Возраст насаждений (лет)	Дуб в смешении с липой	Дуб в смешении с желтой акацией	Дуб в чистом виде
1	22	23	23
2	32	30	28
3	39	35	34
4	61	59	53
5	91	92	79
6	137	152	127

Таблица 9

Рост дуба в смешении с липой, кустарниками и в чистом дубовом насаждении (в 40 полосе в 32-летнем возрасте)

Тип смешения в насаждении	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Число деревьев на га	Запас стволовой древесины на га (в м³)	Суммарный запас древесины на га (в м³)
Дубово-липовое	Дуб	16,0	13,9	2 080	232	281
(дуб—липа—дуб—липа и т. д.)	Липа	12,7	8,2	1 530	49	—
Дубово-кустарниковое . .	Дуб	15,9	14,5	2 032	274	274
Чистое дубовое	Дуб	16,6	15,0	1 820	255	255

в 32-летнем возрасте рост в высоту и по диаметру дуба в чистом дубовом насаждении был сильнее, чем в дубово-липовом. Запас стволовой древесины дуба в чистом дубовом насаждении был почти на 10% выше, чем в дубово-липовом.

Эти данные показывают, что дуб в сомкнутом чистом дубовом насаждении в возрасте около 30 лет растет лучше, чем даже в дубово-липовом, в котором липа не является серьезным конкурентом для дуба, но которая, затеняя почву, помогает дубу в борьбе со степной растительностью.

О взаимоотношениях дуба с обыкновенным и пенсильванским ясенями

В предыдущей статье, помещенной в «Агробиологии», мы уже отмечали, что в Великом Анадоле на обыкновенных черноземах плато между дубом и обыкновенным ясенем идет ожесточенная межвидовая борьба. В результате этой борьбы дуб терпит поражение, а обыкновен-

ный ясень выходит победителем. В смешанном дубово-ясеневом насаждении дуб в конечном счете погибает, насаждение превращается в чистое ясеневое насаждение. Вследствие ажурности своей кроны обыкновенный ясень пропускает к почве много света, что благоприятствует поселению главного врага леса в степи — дикой степной растительности. Поселившись под пологом чистых ясеневых насаждений, степная травянистая растительность усиливает свои «атаки» против ясеня, рост последнего ослабевает, деревья начинают суховершинить, и ясеневое насаждение в результате наступления травянистой растительности идет к гибели. В борьбе ясеня со степной растительностью нередко невольно помогают ему птицы, занося в ясеневые насаждения семена татарской жимолости, бересклетов, городовины, черемухи, свидины и других кустарников. Поселившись в ясеневом насаждении, кустарники затем разрастаются отводками и отпрысками и размножаются семенами, все более и более затеняя своими кронами почву и помогая ясеню преодолевать степную растительность. Поселение и разрастание кустарников под пологом ясеневых насаждений ведет к повышению устойчивости и усилению роста ясеня.

Кроме того, птицы истребляют в неисчислимом количестве вредителей ясеня и других древесных пород.

Надо отметить, что у древесных пород, в частности, у дуба, имеются враги и друзья и среди грибов. В этой связи следует указать на микоризу, развивающуюся у дуба на корнях, без которой в степи дуб расти не может. На это указал лесоводам академик Г. Н. Высоцкий (5, 6). Впоследствии выводы Высоцкого были подтверждены в Украинском научно-исследовательском институте агролесомелиорации А. В. Бараней (7, 8).

Межвидовая борьба между дубом и обыкновенным ясенем обнаруживается не только исследованиями в Великом Анадоле. В частности, в Каменной Степи Михайловым (2) в 40 полосе был высажен дуб в смешении в рядах с обыкновенным ясенем, при расстояниях между рядами и растениями в рядах в 1 м.

По данным И. Гриценко (3) рост дуба в 32-летнем возрасте, в смешении с обыкновенным ясенем и в чистом дубовом насаждении в этой же полосе характеризовался следующими цифрами (см. табл. 10).

К 32-летнему возрасту в дубово-ясеневом насаждении сохранилось около 10% дуба от первоначально высаженного количества, а из числа уцелевших к этому возрасту дубков 50% приходилось на отставшие, угнетенные и отмиравшие деревья.

Запас стволовой древесины дуба в чистом дубовом насаждении в 11 раз больше, чем в дубово-ясеневом. Интересно отметить, что суммарный запас стволовой древесины в дубово-ясеневом насаждении на 47% меньше, нежели в чистом дубовом насаждении.

Пенсильванский ясень менее приспособлен к условиям степей, чем наш обыкновенный ясень. Поэтому-то он и растет в высоту и особенно в толщину гораздо слабее обыкновенного ясеня. В смешении дуба с пенсильванским ясенем, последний не в состоянии подавить дуб, а, наоборот, начиная с 20—25-летнего возраста дуб подавляет этот ясень.

Поскольку пенсильванский ясень дает ровные и малосучковые стволы, вполне пригодные на жерди, и мелкий строительный материал, и не способен угнетать дуб, его можно вводить в степные посадки в смешении с дубом в рядах или рядами через кустарник. В порядке ухода

Таблица 10

Рост дуба в смешении с обыкновенным ясенем и в чистом дубовом насаждении (в 40 полосе Каменной Степи)

Тип смешения	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Число деревьев на га	Запас стволовой древесины на га (в м³)	Суммарный запас стволовой древесины на га (в м³)
Дубово-ясеневое	Дуб	11,9	10,0	440	23	—
(дуб — обыкн. ясень—дуб—обыкн. ясень)	Обыкновенный ясень	14,6	11,4	2 640	150	173
Чистое дубовое насаждение	Дуб	16,6	15,0	1 820	255	255

за насаждениями этот ясень постепенно будет выбираться из насаждений, а насаждения будут превращаться в чистые дубовые насаждения с кустарниковым подлеском.

Насаждения из дуба в смешении с пенсильванским ясенем и кустарниками были созданы Г. Н. Высоцким во 2, 14, 53 и других полосах Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции и дали хорошие результаты, хотя они и уступают дубово-кустарниковым полосам. Так, например, во 2-й полосе этой станции в 35-летнем возрасте дуб имел высоту 10,8 м и средний диаметр—11,7 см, а пенсильванский ясень имел среднюю высоту 9,5 м и диаметр 11,4 см. Подлесок был густым, из поросли и самосева желтой акации и татарской жимолости. Дуба здесь сохранилось 52% от высаженного количества, а пенсильванского ясеня — 31%. К 35-летнему возрасту насчитывалось еще около 1 500 деревьев дуба и ясеня на гектаре. Средняя высота насаждения была 10,2 м, а диаметр — 11,5 см.

Рост дуба в чистом виде и в смешении с другими древесными породами в древесно-теневом типе посадки

Среди лесоводов довольно широко распространено мнение, что смешанные посадки лучше чистых, что дуб лучше растет в смешении с остролистным кленом, грабом, липой и некоторыми другими древесными породами, чем в чистом виде и в смешении с кустарниками. В этой связи некоторые лесоводы безосновательно считают, что насаждения, созданные в степи по древесно-теневому типу посадки, растут лучше, чем чистые дубовые или дубово-кустарниковые насаждения. Сторонники «теории» внутривидовой борьбы у растений и животных среди лесоводов в этом и готовы видеть доказательство правильности этой лжетеории.

Так ли это в действительности? Являются ли смешанные насаждения, созданные в степи по древесно-теневому типу из дуба в смешении в рядах с ясенем, остролистным кленом, липой и другими породами, более устойчивыми и ценными, нежели чистые дубовые или дубово-кустарниковые?

Чтобы ответить на эти вопросы, обратимся к фактам.

В 75 квартале (б. 87) Велико-Анадольского лесничества, на Дахновом участке «*Р*», в 1893 г. было высажено насаждение из чистого дуба. В 1897 г. здесь же было посажено на участке «*В*» насаждение древесно-теневого типа при таком смешении пород в рядах:

нечетные ряды: дуб — клен остролистный — дуб — клен остролистный и т. д.;

четные: липа — ясень пенсильванский — липа — ясень пенсильванский и т. д.

Во втором насаждении каждое растение дуба жило в окружении растений других видов (ясеня, клена и липы).

В 1925 г. В. П. Крайнев (4) учел этот опыт. По его данным, в 31-летнем возрасте в чистом дубовом насаждении (участок «*Р*») дуб имел среднюю высоту в 12,6 м, средний диаметр 12,4 см, 2 728 стволов на гектаре, при полноте насаждения 1,0. Сумма площадей сечения стволов здесь была 32,75 м², а запас стволовой древесины — 228 м³ на гектаре. По анализу хода роста средней модели, в 27-летнем возрасте это дубовое насаждение имело средний диаметр 11,7 см и высоту 12,3 м. Если же произвести расчет по среднему приросту, то в 27-летнем возрасте это дубовое насаждение имело среднюю высоту 11,0 м, средний диаметр 10,8 см, сумму площадей сечений 28,5 м², и запас стволовой древесины 198 м³ на гектаре.

В насаждении же древесно-теневого типа (участок «*В*») в 27-летнем возрасте дуб имел среднюю высоту 10,4 м, средний диаметр 9,5 см, т. е. меньше, чем в этом же возрасте имел дуб в чистом дубовом насаждении. Насаждение в целом имело среднюю высоту 10,2 м, средний диаметр 8,0 см, сумму площадей сечения 20,76 м² и запас стволовой древесины 112 м³ на гектаре.

В чистом дубовом насаждении осталось к 31-летнему возрасту 27,3% растений дуба по отношению к первоначально высаженному количеству его. В древесно-теневом насаждении к 27-летнему возрасту осталось 27% дубков от высаженных.

В смешении с пенсильванским ясенем, остролистным кленом и липой рост дуба в высоту и по диаметру был слабее, чем в чистом насаждении этой породы. Насаждение древесно-теневого типа к 27-летнему возрасту дало на 77% меньший запас древесины, нежели чистое дубовое насаждение. Отпад стволов дуба в чистом насаждении этой породы шел так же, как и в смешении с пенсильванским ясенем, остролистным кленом и липой. В том же 75 квартале, в 1911 г. был высажен дуб в смешении с грабом, липою, остролистным кленом и лещиною. В 25-летнем возрасте рост дуба и древесных пород в этом насаждении показан в таблице 11.

Подлесок в этом насаждении был густым, из поросли лещины.

Это насаждение росло на обыкновенном черноземе в средних лесорастительных условиях.

Для сравнения укажем, что дуб в смешении в рядах с желтой акацией, в 52 массивчике Мариупольской агролесомелиоративной опытной

Таблица 11

Рост дуба и других пород в древесно-теневом типе в 25-летнем возрасте. Велико-Анадольское лесничество

Породы	Высота (в м)		Диаметр (в см)		Число стволов на гектаре	Площадь сечения стволов на га (в м²)
	средняя	максимальная	средний	максимальный		
Дуб	8,3	11,5	9,1	15,0	1 020	6,67
Граб	8,9	11,0	9,6	14,7	564	4 05
Липа	8,1	10,0	8,9	14,5	556	3,43
Остролистный клен	8,2	10,0	8,1	13,0	204	1,04
Итого по насаждениям . .	8,4	—	9,1	—	2 314	15,19

станции, в аналогичных лесорастительных условиях (обыкновенный чернозем водораздельного плато), в 26-летнем возрасте насаждения дал такие показатели:

Высота (в м)
Средняя — 10,4
Максимальная — 12,5

Стволов дуба на гектаре 2384

Диаметр (в см)
Средний — 10,0
Максимальный — 17,7

Площадь сечения стволов (в м² на га) 18,43

Следовательно, дуб в смешении в рядах с желтой акацией рос лучше, чем дуб в древесно-теневом типе.

Таким образом, факты показывают, что насаждения древесно-теневого типа посадки, в которых дуб смешивается с остролистным кленом, липой, грабом и другими древесными породами, растут хуже, а стало быть, и менее устойчивы, чем произрастающие в одинаковых с ними условиях внешней среды чистые дубовые и дубово-кустарниковые насаждения. Эти же факты указывают на отсутствие внутривидовой борьбы и взаимопомощи у дуба в степных лесопосадках и наличие межвидовой борьбы и взаимопомощи у дуба с древесными породами и кустарниками.

Выводы и предложения

Дуб является наиболее устойчивой, долговечной и ценной породой в степном лесоразведении. Однако дуб в степных лесопосадках устойчив не всегда. Наилучшие результаты дает разведение дуба в смешении с кустарниками: желтой акацией, скумпией, городовиной, татарским кленом, татарской жимолостью и др., при чередовании дуба с кустарниками. Хорошие результаты дает и посадка дуба в чистом виде (без кустарников). При культивировании дуба в чистом виде следует высаживать 10—15 тысяч растений на гектаре. В дальнейшем, с возрастом, сокращая число растений на единице земельной площади, необходимо следить за тем, чтобы кроны дуба постоянно были в достаточно сомкнутом состоянии, чтобы не допустить проникновения в насаждение степной растительности.

Культивирование дуба в смешении с кустарниками имеет то преимущество перед чистой культурой дуба, что при этом представляется возможным в два и более раза сократить число высаживаемых дубков на гектаре. В этом случае хорошие результаты дает высадка на гектаре 5 тысяч растений дуба в смешении с 5 тысячами кустарников. Кустарники, не представляя дубу серьезного конкурента в борьбе за жизнь, расселяясь семенным путем и вегетативно в насаждении, способны хорошо затенять почву, чем они помогают дубу в борьбе с главным врагом леса в степи — степной растительностью. Поэтому дубово-кустарниковые насаждения в степи устойчивы, долговечны и растут не только не хуже чистых дубовых насаждений, но часто и лучше.

Примесь к дубу других древесных пород порождает межвидовую борьбу между дубом и этими породами. Чем ближе высажена к дубу примешиваемая порода, тем ожесточеннее между ними идет межвидовая борьба, тем хуже растут и дуб и примешиваемая к нему порода. Высадка дуба через кустарник с примешиваемой древесной породой ослабляет межвидовую борьбу и улучшает рост дуба и породы-примеси.

Наиболее ожесточенно межвидовая борьба проходит у дуба с белой акацией, березой, обыкновенным ясенем, ильмовыми, американским кленом и некоторыми другими породами. При смешении дуба с этими породами в рядах или рядами (даже при посадке через кустарник), дуб погибает. Поэтому, как советует академик Т. Д. Лысенко, мы считаем, что эти последние породы можно выращивать только при групповом (гнездовом) чередовании их с дубом, а также чередовании участками. Величина гнезда каждой породы должна быть не меньше 1,5 × 1,5 м, или 2 × 2 м. Чем больше величина группы (гнезда), тем лучше для дуба. При чередовании дуба с этими породами участками (площадь 100—1000 м²) как дуб, так и эти породы на занимаемых ими участках следует высаживать в смешении с кустарниками.

Как мы полагаем, дуб можно выращивать в смешении с липой, грушей, грабом, полевым кленом, пенсильванским ясенем, гледичией, чередуя его с одной из этих пород через кустарник. Можно чередовать дуб и эти примешиваемые породы рядами. Однако как дуб, так и примешиваемая порода должны в ряду чередоваться с кустарниками.

Посадка дуба в смешении с этими породами даст возможность сократить расход посадочного материала дуба до 25%. Такие теневые породы из этой группы, как липа, граб, полевой клен, имея густое олиственне, давая много тени и не представляя дубу серьезного конкурента в борьбе за жизнь, вместе с тем помогают дубу подавлять сорную степную растительность. Поэтому эти породы могут давать с дубом хорошие смешанные насаждения. Гледичия, пенсильванский ясень и груша хотя и ведут с дубом межвидовую борьбу, но слабее, чем обыкновенный ясень, береза, белая акация и др. Поскольку при высадке дуба с породами вышеуказанной группы и кустарниками можно уменьшить расход посадочного и посевного материала дуба в несколько раз, а в порядке ухода в дальнейшем эти породы постепенно вырубить для получения древесины, можно допустить посадку этих пород вместе с дубом.

В степных лесопосадках у остролистного клена в первые 10—15 лет совместной их жизни с дубом идет ожесточенная межвидовая борьба, которая может приводить к гибели дуба. Позже этого возраста, если дуб с помощью человека будет сохранен, клен попадает под полог дуба, создает второй ярус, хорошо затеняет почву и помогает дубу в борьбе со степной растительностью.

Дуб в смешении с остролистным кленом можно высаживать в ряду только через кустарник или чередовать рядами. В обоих случаях необходимо помогать дубу, обрубая ветви кленов, затеняющих дуб. Хорошие результаты должно дать групповое (гнездовое) смешение этих двух пород, а также чередование их участками.

Взаимоотношения дуба с древесными породами и кустарниками в разных условиях внешней среды протекают по-разному. Изменяются они и с возрастом на протяжении индивидуальной жизни растений (стадиями).

Любая древесная порода, если она, в силу своих наследственных особенностей, способна жить в тех или иных условиях степной среды и способна успешно бороться со степной травянистой растительностью, в чистых насаждениях, или в смешении с кустарниками, будет более устойчива и лучше расти, чем в смешении с другими древесными породами. Только породы с ажурной кроной (ясень, белая акация, гледичия, береза и др.), пропускающие к почве много света, что способствует поселению и разрастанию пырея и других степных растений, ведущих не на жизнь, а на смерть борьбу с лесом, для повышения их устойчивости и усиления роста нуждаются в смешении с теневыми древесными породами (остролистный, полевой и татарский клены, липа и др.) или теневыми кустарниками.

Приведенный выше материал, таким образом, подтверждает еще раз правильность впервые установленных академиком Т. Д. Лысенко положений в биологической науке об отсутствии у растений внутривидовой борьбы и взаимопомощи и о наличии у них межвидовой борьбы и взаимопомощи (1).

Только мичуринская материалистическая биология есть и будет теоретической основой и руководством к практическому действию по выполнению Сталинского плана лесонасаждений в степях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. Д. Лысенко. Естественный отбор и внутривидовая конкуренция. „Агробиология", № 2, 1946.

2. Н. Михайлов. О воспитании дуба среди разных примесей. „Лесной журнал", 1914.

3. И. Гриценко. Влияние разных подгонов на рост дуба. Журн. „В защиту леса", № 3, 1918.

4. В. Крайнев. Современное состояние степного лесоразведения в Комсомольском (б. Велико-Анадольском) лесничестве. Труды по лесному опытному делу Украины, вып. III, 1926.

5. Г. Н. Высоцкий. Микориза дубовых и сосновых сеянцев. „Лесопромышленный вестник", 29, 1902.

6. Он же. Напоминание степным лесоводам о микоризе. „Лесное хозяйство", № 10/11, 1929.

7. А. В. Бараней. Влияние микоризы на рост и состояние дуба. „Лесное хозяйство", № 6, 1939.

8. Он же. Опыты внесения микоризных грибов в почву. „Лесное хозяйство", № 10, 1940.

9. Ф. Н. Харитонович. Типы смешения древесных и кустарниковых пород для полезащитных полос на обыкновенных черноземах степной части УССР. Сборник работ по полезащитному лесоразведению, 1940.

г. Пушкино,
Московской области

СПУТНИКИ ДУБА В СТЕПНЫХ КУЛЬТУРАХ

Рост дуба с разными древесными и кустарниковыми породами на обыкновенных черноземах

И. Ф. ГРИЦЕНКО
Кандидат с.-х. наук

★

Дуб летний (Quercus pedunculata Ehrp.) является главной породой при лесоразведении на черноземах в степи. Это установлено столетним опытом степного лесоразведения после целого ряда неудач с белоакациевыми, ильмовыми и ясеневыми насаждениями.

Велико-Анадольская комиссия (1891 г.) признала, что причина усыхания леса кроется в существе самих типов лесных культур, оказавшихся непригодными в степных условиях. Комиссия рекомендовала поставить в основу степного лесоразведения дуб, не приступая к разведению леса без дуба. Затем комиссия постановила вводить дуб в количестве не менее 25%, осветлять его с 4-летнего возраста, а к прореживанию приступать не позже 10-летнего возраста. В тех же насаждениях, где дуба нет или его мало, комиссия рекомендовала усиленно подсаживать его, другими словами, ускоренными темпами исправлять ошибки, допущенные в прежнее время. В то же время Г. Н. Высоцкий предложил лучший по тому времени дубово-кустарниковый тип посадки, где подгонная роль в начале развития культур передавалась кустарниковым породам вместо древесных. Почти одновременно с этим Н. Я. Дахнов предложил древесно-теневой тип посадок, где подгонная роль отводилась липе и клену, т. е. древесно-теневым породам, более медленно растущим по сравнению с ильмовыми породами.

О значении подгона для дуба имеется указание проф. М. К. Турского. «В первые годы, — писал он,— дуб, появившись из семени, лет до десяти растет очень медленно, медленнее большинства лиственных и хвойных пород, и имеет в молодости, если растет на просторе, корявый вид, особенно, если после распускания почек майские неодеревеневшие побеги дубка побиваются поздними весенними морозами и если неодеревеневшие побеги побиваются осенними морозами. Иногда, для подгона дуба, на дубовых культурах вводят подмесь разных скорорастущих древесных пород, например: ели, ильмовых, разных кустарников; эти последние, вырастая гораздо скорее дуба, дают ему отенение, мешая этим сильному развитию боковых побегов и как бы подгоняя рост дуба в вышину. Подгоняющая порода при этом защищает верхушки дубков от повреждения поздними весенними заморозками, чем объясняется отчасти более быстрый рост дуба, высаживаемого с подгоном. Конечно, когда ветви подмешанной (подгоняющей) породы начнут заглушать дубовый подрост, их удаляют, а нередко вырубают также соседние с дубом деревца».

«Дуб отличается медленным ростом в молодости, — писал проф. М. Е. Ткаченко, — В первый год он вырастает до высоты 20—30 см, за-

гем обычно кустится, слабо поднимается вверх, «сидит», как обычно выражаются в лесоводстве (особенно если он растет в редком состоянии, обособленно). В густом стоянии, особенно в составе с быстрорастущими породами, густооблиственными, он начинает скорее вытягиваться вверх и менее склонен куститься. На этом основании в практике выращивания дуба широко используется «подгон» из таких, например, пород, как ильмовые, клен и другие».

Проф. Н. А. Михайлов, на основании учетов и наблюдений 1905 г. в 6—12-летних полосах Каменностепного опытного лесничества, пришел к выводу, что при кустарниковых типах посадки рост дуба лучше, чем при ильмовых, и что в комбинациях с кустарниками главную роль играет древесный подгон, кустарники же — второстепенную.

В 1930 г. А. А. Шаповалов, на основании исследований полезащитных полос Каменной Степи в 25—30-л. возрасте, пришел к выводу, что в дубравных полосах с подгоном из березы, клена американского и ильмовых отпад дуба и других главных пород больший, чем в насаждениях с подгоном из липы, клена остролистного и разных кустарников, и что временные породы — береза, клен американский и ильмовые — сохранились в насаждениях в значительном количестве и часто образуют главный полог, угнетая дуб и другие главные ценные породы.

Ввиду большого количества древесных пород в указанных выше полезащитных насаждениях, трудно было установить степень влияния той или другой породы на рост и развитие дуба.

Подбору наиболее подходящих подгонов для дуба придавалось такое большое значение, что еще в 1903 г. в Каменностепном опытном лесничестве проф. Н. А. Михайлов заложил в полосе № 40 специальные опыты для изучения влияния подгонов на дуб. Такие же опыты были заложены в 1915 г. проф. Н. П. Кобрановым в Мариупольском опытном лесничестве в массивчике № 59 и других.

Нашей задачей было выяснить, какие древесные и кустарниковые породы являются наилучшими подгонами для дуба. Основной базой для проведения этой работы послужили вышеуказанные опытные культуры.

Культуры в Каменной Степи были заложены на двадцатилетней залежи, после трехгодичного сельскохозяйственного пользования. Посадка была произведена в виде полосы, расположенной на ровном и открытом месте в направлении с севера на юг.

Длина полосы 725 м, ширина 106 м, площадь 7,8 га. Полоса была разбита на 14 участков; два концевых участка из опыта исключены, а остальные двенадцать участков заняты под опытные посадки. Площадь каждого участка — около 0,5 га (48 × 106 м). Форма посадки квадратная ((1 × 1 м). Посадка произведена 17—18 апреля 1903 г. под клинообразную лопату, с зажимом в щель той же лопатой. На каждой площадке был высажен дуб с подгоном из одной лишь породы, с таким расчетом, чтобы дуб был одинаково окружен подгоном со всех сторон (чередование устроено в продольных и поперечных рядах). Дуб высаживался трехлетками, а все остальные породы двухлетками. Посадочный материал был местного происхождения, из своего питомника.

На первом с севера участке дуб был высажен с ясенем обыкновенным, на втором — дуб с кленом татарским, на третьем — дуб с березой, на четвертом — дуб с бересклетом европейским, на пятом — дуб с кленом американским, на шестом — дуб с желтой акацией, на седьмом — дуб чистый (в двойном количестве), на восьмом — дуб с ильмовыми, на девятом — дуб с жимолостью татарской, на десятом — дуб с кленом остролистным, на одиннадцатом — дуб с сосной крымской и обыкновен-

ной, на двенадцатом: на одной половине площадки — дуб с липой мелколистной, на другой половине — дуб с грушей. Опытные площадки отделены друг от друга дорогами шириной 4 м. Уход за площадками заключался в поддержании всей площади в чистом пару до смыкания крон, которое, по наблюдениям Н. Михайлова, наступило на третьем году — на участке дуба с кленом американским и дуба с березой, на четвертом году — на участке дуба с ясенем обыкновенным, дуба с кленом татарским, дуба с желтой акацией и дуба с липой и грушей; на шестом году наступило смыкание крон на остальных участках.

Дальнейший уход за насаждением, вплоть до 1934 г., состоял в осветлении дуба и выборке сухостоя по всем участкам.

Это производилось с той целью, чтобы впоследствии во всей полноте учесть степень подгонного влияния на дуб той или иной породы. В 1933 г., ввиду начавшегося частичного усыхания клена американского, была произведена сплошная рубка насаждения на половине этого участка. В 1934 г., после производства учета и взятия моделей, была произведена выборочная рубка по всей полосе сухого и здорового жердняка для нужд местной селекционной станции. Почва — обыкновенный чернозем, мощностью 60—70 см. Высота над уровнем моря 197 м.

Опыты по изучению влияния разных подгонов на рост дуба были заложены в Мариупольском опытном лесничестве в 1915 г., в 59 массивчике, расположенном на ровном месте в северозападном углу территории лесничества. Главной задачей этих посадок было, по указанию Н. П. Кобранова, стремление выяснить: какое влияние окажет на рост и качество дуба подгон из различных древесных и кустарниковых пород. Перед посадкой почва очищалась от сорной растительности предварительной культурой пропашных растений. Посадка производилась весной, под лопату Савицкого, на замаркерованной площади, причем расстояние между рядами было 1,4 м, в рядах — 0,65 м. Корни сеянцев обмакивались в черноземную жижу и укорачивались до 20—25 см. Тип посадки: дуб — кустарник — подгон — кустарник. В этих посадках дуб подвергался испытанию со следующими подгонами: ясень обыкновенный, ясень американский, клен остролистный, черемуха обыкновенная, рябина обыкновенная, груша, сосна крымская и корсиканская, клен американский и белая акация.

Каждая отдельная комбинация имела площадь от 0,1 до 0,5 га. Почва — обыкновенный чернозем, мощностью 70—80 см. Высота над уровнем моря 246 м.

Сама система закладки опытов в полосе № 40 в 1903 г., с ее целевыми установками изучения влияния разных подгонов на рост дуба, предопределяла до некоторой степени и детали методики учета опытов. Отдельные участки с испытуемыми породами были отделены друг от друга четырехметровыми дорогами; участки с древесными подгонами перемежались поочередно с участками с кустарниковыми подгонами. На каждом таком участке, площадью 0,5 га, закладывалась, на одинаковом удалении от всех четырех границ участка, учетная площадка размером 0,1 га. Затем производилась нумерация деревьев, находившихся на данной площадке, с отметкой на стволе дерева места для измерения диаметра.

После этого производились: измерение диаметров деревьев в двух взаимно перпендикулярных направлениях (вдоль и поперек ряда); классификация деревьев, по Крафту и классификации, принятой съездом германских опытных станций; измерение высот всех деревьев при помощи

высотомера Фаустмана; описание подлеска, почвенного покрова и естественного возобновления.

Диаметр измерялся с точностью до 0,1 см при помощи металлической мерной вилки. После вычисления средних диаметров каждого отдельного дерева определялась его площадь сечения на высоте груди и затем, по сумме площадей сечения и количеству деревьев данной породы, определялась средняя площадь сечения одного дерева и средний диаметр древостоя на данной учетной площадке по породам.

По среднему диаметру и по высоте было взято по три средних модели для дуба и по одной средней модели для каждой подгоночной породы. Срезы в моделях делались через 1 м, анализ моделей производился через два года. Запасы насаждений определялись по модельным деревьям и при помощи сортиментных массовых таблиц проф. Шустова.

Необходимо добавить, что, в отличие от полосы № 40 в Каменной Степи, где производилась только вырубка сухостоя, в 59 массивчике производились во втором и третьем десятилетиях однократные рубки ухода.

Так как данных о породном составе и количестве вырубленных деревьев не сохранилось, то основная часть выводов произведена по полосе № 40, а результаты опытов в 59 массивчике являются, главным образом, иллюстративным и дополнительным материалом по данному вопросу. Таким же дополнительным материалом будут и произведенные нами с 1937 г. по 1946 г. исследования динамики развития крон дуба и разных подгонов.

Климатические и почвенные условия Каменной Степи и Мариупольской опытной станции

Каменностепная опытная станция расположена на 51°03′ северной широты и 10°22′ восточной долготы (от Пулкова), в Таловском районе, Воронежской области, в 12 км от станции Таловая Ю.-В. железной дороги. Она занимает возвышенное место на водоразделе Волга—Дон. Наибольшая высота над уровнем моря 197 м. Основная часть территории опытной станции (с полезащитными полосами) расположена на высоте 175—195 м, на довольно ровном плато, с небольшими западинами и пологим склоном на северо-запад.

Мариупольская лесная опытная станция расположена на 47°43′ северной широты и 7°09′ восточной долготы, в Ольгинском районе, Сталинской области, в 3—5 км от станции Велико-Анадоль, Сталинской железной дороги. Опытная станция занимает высший пункт Бердянско-Мариупольской возвышенности, примыкающей к Донецкому кряжу водораздела Дон—Днепр. Наибольшая высота над уровнем моря 278 м. Рельеф местности более выражен, сравнительно с Каменной Степью. Обе станции расположены в типичных степных местностях, но географическое и высотное их расположение различно: Каменностепная станция расположена гораздо севернее Мариупольской, а последняя расположена на 81 м выше над уровнем моря.

Такие весьма существенные различия в географическом и высотном расположении не могли не оказать влияния на климатические, почвенные и другие условия произрастания.

Климатические условия опытных станций можно охарактеризовать следующим образом:

1. Жаркое и сухое лето с небольшим количеством осадков, выпадаю-

щих, главным образом, в виде ливней, причем главная масса воды стекает бесполезно в ручьи и овраги.

2. Суровая, малоснежная зима. При быстрой дружной весне только незначительная часть осадков попадает в почву.

3. Сильные восточные и юго-восточные ветры (суховеи) достигают часто силы бури, когда выдуваются целые слои пахотной земли вместе с посеянным туда зерном (так называемые «черные бури»).

4. Низкая относительная влажность воздуха, доходящая в летние месяцы до 50—60%, а в некоторые дни августа — до 10—15%. При наличии высоких температур и сильных ветров она губительно отражается на древесной и травянистой растительности.

5. Большое колебание суточных и годичных температур воздуха с поздними весенними и ранними осенними заморозками. Наибольший ранний осенний заморозок, по данным Каменностепной опытной станции, наблюдался 30 сентября 1916 г., когда температура воздуха равнялась —5,6° С, а самый ранний заморозок был 8 сентября того же года. Самый поздний весенний заморозок в той же Каменной Степи наблюдался 2 июня 1916 г. (—1,9° С). В Мариупольской опытной станции в 1937 г. заморозок достигал 6 мая — 2,2° и погубил большинство мужских соцветий дуба. В виде примера резких изменений погоды можно привести весну 1941 г. Мариупольская опытная станция 7 апреля 1941 г. производила посадку полезащитных полос в Еленовском зерносовхозе. 13 апреля наблюдалось массовое цветение пролески (Sciela cernua Bed.), распускание листьев бересклета европейского и жимолости татарской, причем дневная температура воздуха доходила до 20° С; а в ночь на 14 апреля выпал снег, сопровождавшийся довольно значительным заморозком.

В силу всего вышеуказанного, частые засухи являются обычными спутниками степного климата. Одну из таких засух 1892 г. так описывает Г. Н. Высоцкий: «После этого наступил чрезвычайно засушливый период, продолжавшийся до 5 октября, т. е. ровно два месяца, в течение которого не выпало ни капли дождя. Августовские всходы трав почти все погибли. Сухие жаркие дни и утренние заморозки, тучи пыли над дорогами, пыльная мгла на горизонте и пыльные смерчи над полями, сухие восточные ветры днем и тихие, светлые, холодные ночи — вот преобладающее состояние погоды за этот период. Обнаженная поверхность почвы сильно нагревалась и достигала 2 сентября в степи (ст. № 6) температуры 61,5° С».

Указанная выше характеристика дополняется следующими данными многолетних наблюдений опытных станций (табл. 1).

Вполне сравнимыми являются данные по температуре воздуха и по осадкам, которые взяты и по Каменной Степи и по Мариупольской лесной опытной станции за одни и те же годы: 1914—1916, 1920—1922, и 1926—1928 по температуре воздуха и 1916, 1920—1922 и 1926—1928—по осадкам; остальные данные приводятся как материал для некоторой дополнительной характеристики.

Как видно из таблицы, зима, весна и осень холоднее в Каменной Степи, чем в районе Мариупольской станции; летом могут быть колебания в ту или другую сторону, а средняя годовая температура воздуха в Каменной Степи ниже на 2,9° по сравнению со средней годовой температурой воздуха на Мариупольской станции. По количеству выпадающих атмосферных осадков Каменная Степь находится в лучших условиях, чем Мариупольская станция, на долю которой приходится 80% годовых осадков и 64% от осадков, выпадающих за май—сентябрь.

Таблица 1

Данные по опытным станциям Каменностепной и Мариупольской

Месяцы	Средняя температура воздуха		Осадки (в мм)		Испарение в Каменной Степи (в мм)	Средняя скорость ветра на Мариупольской станции
	Каменностепная	Мариупольская	Каменностепная	Мариупольская		
Январь	—8,5	—4,8	10	12	5	7,4
Февраль	—9,7	—6,6	3	6	4	7,0
Март	—4,1	0,6	13	15	13	6,8
Апрель	6,3	9,9	25	47	72	5,6
Май	14,8	15,8	43	46	147	5,1
Июнь	17,6	19,4	78	21	122	4,4
Июль	23,9	21,5	54	46	123	3,5
Август	17,6	19,4	66	48	123	4,0
Сентябрь	11,6	12,8	52	27	98	4,5
Октябрь	4,0	7,5	39	26	47	5,8
Ноябрь	—1,7	1,6	20	19	14	6,0
Декабрь	—7,6	—4,5	14	22	4	6,5
Среднее за май—сентябрь	16,4	17,8	293	188	613	4,3
Среднее за год	5,1	8,0	417	335	772	5,6

Примечание. По тридцатилетним данным среднее количество осадков по Мариупольской опытной станции составляет 400 мм в год.

Почвы в Каменной Степи и Мариупольской опытной станции представлены, за небольшими исключениями, обыкновенными черноземами. Верхние слои почвы темно окрашены с довольно ярко выраженной мелкокомковатой структурой (горизонт *A*); за ним следует второй слой (горизонт *B*), несколько слабее окрашенный и более крупнозернистый. Мощность гумусового горизонта (*A* + *B*) в черноземах Каменной Степи составляет 65 см — по данным Г. Н. Высоцкого, и 60—70 см — по данным Н. В. Сергиевской. Мощность того же горизонта на черноземах Мариупольской станции 84 см по данным Г. Н. Высоцкого, и 80—85 см — по данным Г. Махова. Горизонт *B*, все более светлея книзу, переходит постепенно в лёссовидную глину, окраска которой постепенно светлеет от темнокоричневой до светлосерой (горизонт *C*). Горизонт белоглазки находится на глубине 100—150 см. Глубина вскипания в Каменной Степи колеблется от 71 до 85 см (среднее из четырех определений); на черноземах Мариупольской станции глубина вскипания 47 см (среднее из 22 определений). Содержание гумуса, по Г. Н. Высоцкому: Каменная Степь — 8,9%, Мариупольская станция — 7,3%. Содержание гумуса в черноземах Каменной Степи, по определению, произведенному Н. В. Сергиевской в 1936 г. на водораздельном плато,— 9—10%.

Таким образом, чернозем Мариупольской станции более глубок, тяжелый (глинистый) и слабее выщелочен, по сравнению с черноземами Каменностепной станции, которые мельче, богаче гумусом и сильнее выщелочены.

Результаты учета опытов в 1934, 1939 и 1946 гг.

Полоса № 40 в Каменной Степи

Участок № 1. Дуб с ясенем обыкновенным. Состав: 9 ясеней, 1 дуб. Средняя высота дуба 11,9 м, ясеня — 14,6 м; средний диаметр дуба 10 см, ясеня — 11,4 см; число стволов на гектар: дуба 440, ясеня 2 640, всего 3 080; запас стволовой части: дуба 22,8 м³, ясеня 149,9 м³, всего 172,7 м³. Полнота 0,9. Имеется подрост из американского клена высотой около 0,5 м.

Господствующей породой в данном насаждении по высоте, диаметру и количеству стволов является ясень. Во втором ярусе насаждения находится 50% дуба и 25% ясеня. Дуб, высаженный в одинаковом количестве с ясенем, составляет в настоящее время всего 10% от первоначального количества дуба и 14% от общего количества стволов на гектар. На долю ясеня приходится 86%. Если принять за сравнительную делянку дуб с кустарниками, где отпад дуба составляет 54%, то отпад дуба под влиянием подгонного действия ясеня обыкновенного будет составлять 36% (90—54).

По росту в высоту дуб все время отставал от ясеня. Это отставание особенно сильно увеличилось с 16-летнего возраста. Интенсивный прирост в высоту наблюдался у дуба до 14-летнего возраста; с 16 лет прирост его начал уменьшаться, а прирост ясеня увеличиваться. Прирост у дуба и ясеня достиг наибольшего размера в 12-летнем возрасте, а затем наблюдалось равномерное падение его; в 13-летнем возрасте прирост по диаметру у дуба составлял 25% от максимальной величины, а у ясеня — 19%. В возрасте 12—15 лет ясень начинает сильно угнетать дубки, и к тому времени должны быть приурочены соответствующие меры ухода в дубово-ясеневых насаждениях.

По сравнению участка дуба с кустарниками, где средняя высота дуба 15,9 м, средний диаметр 14,5 см, и объем одного дерева 0,13 м³, «подгонное» действие ясеня обыкновенного вызвало: 1) уменьшение высоты дуба на 4,0 м, или на 25%; 2) уменьшение среднего диаметра дуба на 4,5 см, или на 31%; 3) уменьшение объема одного дерева дуба на 0,08 м³, или на 62%; 4) уменьшение общего запаса древесины дуба на 92%.

Начиная с 30-летнего возраста у дуба наблюдается приближение текущего прироста к среднему. Насаждения с таким соотношением приростов, по наблюдениям Д. Померанцева в Велико-Анадольском лесничестве, были на 50% суховершинными; на данном участке также наблюдается суховершинность дуба в количестве 5%.

Необходимо отметить, что в насаждениях из дуба и ясеня американского дуб находится в гораздо лучшем состоянии. Примером может служить участок «С» полосы № 59 Мариупольской лесной опытной станции, где на одной половине участка высажен в 1915 г. дуб с ясенем обыкновенным, а на другом — дуб с ясенем американским, с подлеском на обеих делянках из лещины и жимолости татарской. Результаты учета 1939 г. приводятся в таблице 2.

Подгонное действие ясеня обыкновенного, по сравнению с ясенем американским, вызвало: 1) уменьшение числа стволов дуба на 16%; 2) уменьшение высоты дуба на 2%; 3) уменьшение запаса древесины дуба на 14,3 м³ на гектар, или 69%.

В Каменной Степи, в полосах № 31, 38 и других, где имеется и ясень американский, дуб занял господствующее положение и имеет нормальное развитие по высоте и диаметру, значительно превосходя по своим

Таблица 2

Таксационные элементы дуба с ясенем обыкновенным и американским в полосе № 59

Состав насаждений	Порода	Число стволов на га	%	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Объем одного дерева (в м³)	Запас насаждений (в м³ на га)
Дуб с ясенем обыкновенным	Дуб обыкновенный . .	430	38	7,8	6,8	0,015	6,5
	Ясень обыкновенный .	1 120	72	8,5	8,0	0,027	30,0
Дуб с ясенем американским	Дуб обыкновенный . .	1 430	44	8,0	6,8	0,15	20,8
	Ясень американский .	1 790	56	8,0	7,6	0,020	36,7

размерам ясень американский. То же самое наблюдается в 40-летних культурах зерносовхоза «Викторополь», Вейделовского района, Курской области. Там, в небольших массивчиках (40—60 га), дуб с ясенем американским обладает гораздо лучшим ростом, чем с ясенем обыкновенным.

Чем же объяснить плохой рост дуба с подгоном из ясеня обыкновенного и сравнительно лучший рост с подгоном из американского ясеня? Обыкновенный ясень в молодом возрасте растет несравненно быстрее дуба в высоту и толщину. Крона его значительно больше, по сравнению с кроной ясеня американского, и он угнетает дуб с самого молодого возраста, а дуб никакого верхушечного отенения не переносит. В поисках света он отклоняется в стороны; стволик его искривляется, суховершинит и наконец погибает.

Американский ясень, обладая более слабой энергией и более сжатой кроной, оказывает на дуб не угнетающее, а подгонное действие, следствием которого является более быстрый рост дуба и лучшее формирование его ствола.

Более медленный рост ясеня американского подтверждается данными Г. Н. Высоцкого и Ф. Н. Харитоновича по полосе № 5 Мариупольской лесной опытной станции (табл. 3).

Таблица 3

Высота дуба, ясеня американского и обыкновенного в полосе № 5 (в м)

Возраст деревьев (лет) / Порода	6	7	8	11	12	33
Дуб летний	1,3	1,5	2,1	3,4	3,7	11,2
Ясень американский	2,4	2,8	3.1	4,3	4,5	11,0
Ясень обыкновенный	2,9	3,6	3,9	4,7	5,2	14,0

К 33-летнему возрасту дуб обогнал по росту ясень американский и далеко отстал от ясеня обыкновенного.

Другая причина плохого роста дуба с обыкновенным ясенем заключается в том, что последний, имея сильно разветвленную, расположен-

ную в верхних горизонтах почвы корневую систему, почти полностью использует скудные атмосферные осадки, не допуская их до более глубоко лежащих корней дуба.

Проф. М. Е. Ткаченко так описывает корневую систему обыкновенного ясеня: «Корневая система его мощная, сильно разветвленная, далеко углубляющаяся и расходящаяся вширь. Густая сеть мелких поверхностных корней сильно иссушает поверхностные горизонты почвы». «Корень стержневой,— пишет Н. К. Пеньковский,— бывает до одной сажени длины, со множеством боковых, расходящихся на дальнее расстояние и, на почве глубокой и плодородной, глубоко внедряющихся в землю, а на тощей расстилающихся в верхнем питательном слое».

Общеизвестно также, что в лесных суглинках дуб в смеси с обыкновенным ясенем растет хорошо, превосходя его по росту в высоту и по диаметру. Ф. Н. Харитонович объясняет это следующим образом: «Ясень обыкновенный отличается требовательностью к содержанию извести в почве. Поэтому на лесных суглинках, с небольшим содержанием извести, дуб, отличающийся нетребовательностью к ней, подавляет в своем развитии ясень обыкновенный. В степи же на черноземах, вследствие сухости климата и недостатка влажности почвы, рост дуба и ясеня ухудшается, но обилие извести создает более благоприятные условия для роста ясеня, вследствие чего складывается иное соотношение в их развитии в пользу ясеня обыкновенного, примесь которого, даже в количестве 10%, вызывает значительное ухудшение роста дуба».

Итак, под влиянием ясеня обыкновенного, при условии участия его в количестве 50%, наблюдалось увеличение отпада дуба в размере 36%, уменьшение высоты дуба на 25%, уменьшение среднего диаметра дуба на 31%, уменьшение объема среднего дерева на 62% и уменьшение общего запаса древесины дуба на 92%.

Поэтому на степных черноземах ясень обыкновенный в качестве подгона для дуба непригоден.

Участок № 3. Дуб с березой бородавчатой. Состав первого яруса — 10 Б; во втором ярусе — чрезвычайно угнетенный дуб. Средняя высота дуба 7,1 м, березы — 16,7 м; средний диаметр дуба 5,2 см, березы — 14,8 см; число стволов на гектар: дуба 3 000, березы 1 680, запас стволовой части на гектар: дуба 27,8 м³, березы 216,4 м³, всего 244,2 м³. Полнота 0,9. Имеется густой подрост из клена американского, высотой около 1,5 м.

Состояние дуба под пологом березы весьма угнетенное. Если на участке дуба с ясенем обыкновенным на долю отмирающего дуба приходится 5%, то здесь на долю отмирающих дубков приходится 37%; если на участке дуба с ясенем обыкновенным 50% дуба находится в первом ярусе, то в данном случае в первом ярусе нет ни одного экземпляра.

Наряду с большей угнетенностью дуба обращает на себя внимание и большой процент сохранившихся дубков со времени посадки (68%). Это парадоксальное явление объясняется тем, что, быстро очищаясь от сучьев, быстро вынося свою ажурную крону вверх, береза не могла в короткий промежуток времени окончательно погубить отставший в росте дуб, и он сохранился в большом количестве до настоящего времени.

Из анализа хода роста дуба и березы видно, что уменьшение прироста в высоту наблюдается у дуба с 10-летнего возраста, после чего начинается увеличение прироста по диаметру до 20 лет.

С 12-летнего возраста наблюдается интенсивное падение прироста по высоте, диаметру и массе, и наступает равновесие текущего и среднего прироста по массе. У березы наблюдается уменьшение прироста по диа-

метру с 20 лет, а по высоте — с 28-летнего возраста. В 32-летнем возрасте объем средней модели дуба составляет около 7% от объема средней модели березы, причем по высоте и диаметру развитие дуба приближается к IV бонитету, а по объему — к V бонитету. По данным Н. Михайлова, угнетение дуба березой началось в шестилетнем возрасте. Принимая во внимание данные анализа хода роста дуба с березой, можно считать, что угнетение дуба березой началось в 6—8 лет, гораздо раньше, чем в дубово-ясеневом насаждении.

По сравнению с участком дуба с кустарниками влияние березы на дуб вызвало: 1) уменьшение высоты дуба на 8,8 м, или 55%; 2) уменьшение среднего диаметра дуба на 9,3 см, или 64%; 3) уменьшение объема одного дерева на 0,12 м³, или 92%; 4) уменьшение запаса древесины дуба на 87%.

Снижение таксационных элементов дуба под влиянием березы наблюдается во всех березовых полосах Каменной Степи. Так, по данным А. Шаповалова, для 25—30-летнего возраста полос, в полосах № 4, 5, 23, 24, 48 средняя высота березы бородавчатой была от 11 до 18 м, средний диаметр — от 13 до 20 см; средняя высота дуба — от 6 до 12 м, средний диаметр — от 6 до 9 см.

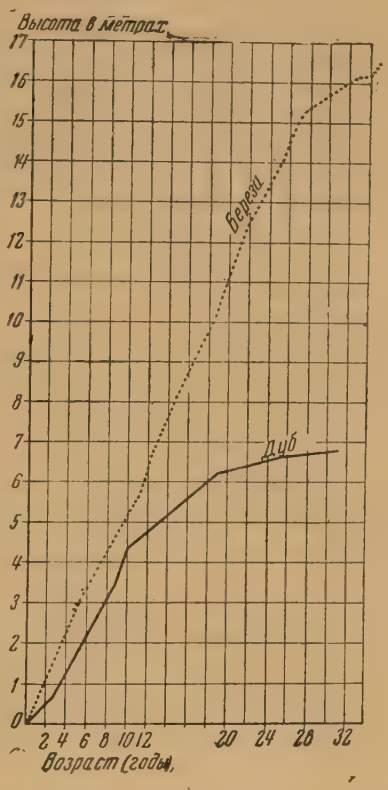


Рис. 1. Ход роста в высоту дуба и березы бородавчатой в полосе № 40 в Каменной Степи.

Плохой рост дуба с подгоном из бородавчатой березы объясняется теми же причинами, что и в случае подгона дубу из ясеня обыкновенного, т. е. угнетением его кронами березы, с одной стороны, и иссушающим действием березы с другой стороны. «Корневая система березы, — пишет проф. М. К. Турский,— не имеет главного стержня и делится на нетолстые многочисленные разветвления, из которых часть скучивается у основания ствола, а большая часть расходится горизонтально у поверхности почвы. Береза потребляет большое количество воды и своею горизонтальною системой корней высушивает почву так, что иногда вблизи березовых стволов, особенно с южной стороны и юго-западной, исчезает всякая растительность. Ее относят поэтому к почвоочищающим древесным породам».

На основании всего вышеизложенного береза бородавчатая в качестве подгона к дубу непригодна.

Участок № 5. Дуб с кленом американским. Состав: 9 кленов американских, 1 дуб. Средняя высота дуба 14,6 м, клена — 13,9 м; средний диаметр дуба 11,2 см, клена американского 14,0 см; число стволов на гектар: дуба 130 (3% от высаженных), клена 1 330, всего 1 460; запас стволовой части на гектар: дуба 10,3 м³, клена 127,3 м³. Полнота 0,7. Имеется подрост из клена американского высотой 0,5 м.

В настоящее время этот участок представляет больное, расстроенное насаждение (часть его уже вырублена сплошной рубкой в 1934 г.), с кривыми стволами деревьев, покрытыми лишайниками и грибами и поврежденными гнилью.

Дуб почти весь погиб; осталось на гектар 130 дубков, попавших, повидимому, в момент смыкания крон в окна-просветы. Это составляет только 3% от общего количества высаженных экземпляров, причем из них только 39% находится в первом ярусе. Даже самосев клена американского, который быстро распространяется и буйно растет в соседних насаждениях, плохо себя чувствует под пологом насаждения, не будучи в состоянии нормально развиваться.

В своей статье «Защитные насаждения Каменной Степи, Бобровского уезда, Воронежской губернии», К. Э. Собеневский так описывает развитие клена американского: «Он достигает наиболее сильного развития из всех пород, введенных в состав защитных насаждений. Средняя высота его (в четырехлетнем возрасте) 320 см, наибольшая 350—370 см. Очень часто ствол его почти у самой земли (на высоте 15—20 см) раздваивается. Ветвится он на всем протяжении, причем нижние ветви идут более горизонтально и распространяются во все стороны на два аршина и более, доходя до соседних рядков и до следующего за соседним деревца в ряду, причем почва совершенно затеняется. Средние и верхние ветви идут также во все стороны под разными, но более острыми углами к вертикали, чем нижние.

Вследствие такой кустистости и необыкновенно сильного развития надземных частей, американский клен действует таким же угнетающим образом, как непосредственно, так и вследствие отнимания от главных пород огромного количества питательных веществ, как ильмовые, и его можно вводить без опасения угнетения и загущения дуба и остролистного клена, только третьим деревцом в том же ряду и не садить его против этих пород в соседнем».

Интенсивное развитие кроны американского клена вполне подтверждается и нашими измерениями диаметров крон, произведенными в культурах посадки 1937 г. в 30 поле Мариупольской станции. Эти измерения были произведены в 1937, 1938, 1939, 1940, 1941 гг.; результаты их приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Диаметры крон дуба и клена американского в культурах 30 поля Мариупольской опытной станции (в см)

Порода \ Возраст культур (лет)	1	2	3	4	5
Дуб	2	14	30	48	65
Клен американский	23	148	226	315	421

При создании культур с расстоянием в рядах 65—75 см и с междурядьями 1,5—2,0 м, клен американский, будучи введен как непосредственный подгон дубу и превосходя последний с первого же года роста по высоте, уже на второй год закрывает его вершину, а на четвертом-

пятом году, после смыкания крон в таких культурах начинается усиленное угнетение и заглушение дуба.

В полосе № 40 клен американский, обладая быстротой роста, развивая сильную, раскидистую крону с тупым углом ветвления, легко расправился с дубом, но и сам начал суховершинить, являясь образцом недолговечного насаждения. В последние шесть лет, ввиду выборки в большом количестве сухостоя и больных деревьев (насаждение имеет полноту 0,7), у клена наблюдалось увеличение прироста по массе, но прирост по высоте продолжал падать с 22-летнего возраста, равняясь в последние четыре года 20 см в год.

Если сравнить данное насаждение с насаждением дуба с кустарниками, то под влиянием клена американского получилось следующее: 1) отпад дуба по количеству деревьев в размере 43%; 2) уменьшение средней высоты дуба на 1,3 м, или 8%; 3) уменьшение среднего диаметра дуба на 3,3 см, или 23%; 4) уменьшение объема одного дерева дуба на 0,05 м³, или 38%; 5) уменьшение общего запаса древесины дуба на 96%.

Такое же отрицательное влияние клена американского на рост и развитие дуба наблюдается и в массиве № 59 Мариупольской опытной станции. Здесь, в 1915 г. была произведена посадка дуба с кленом американским по следующей схеме: дуб — ителея — клен — ителея. В 1927 г., в 12-летнем возрасте насаждения, был произведен уход за дубом путем сплошной рубки. Несмотря на вышеуказанные меры, клен американский в настоящее время снова занял господствующее положение и угнетает дуб.

На основании всего вышеизложенного клен американский для подгона дуба непригоден.

Массив № 59. Дуб с белой акацией. Состав: 4Д, 6БА. Средняя высота дуба 4,6 м, а белой акации — 9,0 м; средний диаметр дуба 4,6 см, акации — 9,6 см; число стволов на гектар: дуба 626, акации 862, всего 1 488; запас стволовой части на гектар: дуба 2,7 м³, акации 24,8 м³. Полнота 0,7. Насаждение было посажено в 1915 г. по следующей схеме: дуб — скумпия — белая акация — скумпия. Подлесок в настоящее время состоит из скумпии, жимолости татарской, боярышника, бересклета европейского. В трехлетнем возрасте насаждения (в 1918 г.) была произведена сплошная рубка белой акации, с целью осветления дуба. Распределение деревьев в насаждении по классам Крафта в 1939 г. приводится в таблице 5.

Таблица 5

Число деревьев на гектар

Порода \ Классы	1	2	3	4	5	Всего
Дуб	—	12	177	437	—	626
Белая акация	118	614	118	—	12	862

Начиная с 1860 г. белая акация, благодаря своему буйному росту и быстрому смыканию, начала усиленно применяться в степном лесоразведении.

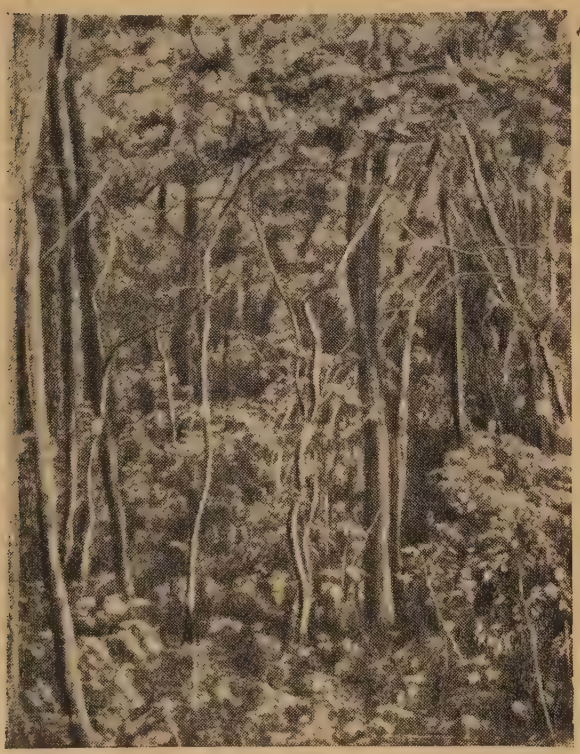


Рис. 2. Дуб с белой акацией. Угнетенный дуб обозначен белыми полосками. Квартал № 58 Мариупольской опытной станции.

В период с 1868 по 1877 г. Л. Барк посадил в Велико-Анадольском лесничестве около 80 га белой акации. Вскоре было замечено, что насаждение из белой акации, ввиду ее светолюбия, начинает быстро изреживаться, и почва в нем покрывается сорняками (пырей и др.). После рубки таких насаждений получалось недоброкачественное и недолговечное порослевое возобновление. В настоящее время значительная часть этих посадок выкорчевана и площадь занята для сельскохозяйственного использования. Не лучше обстоит дело и на приведенном, в качестве примера, участке дуба, с белой акацией в массиве № 59. Несмотря на значительную изреженность насаждения (полнота 0,7) 68% дуба находится во втором ярусе, все стволы дуба имеют многостороннюю кривизну, причем часть дубков суховершинит. Благодаря быстроте роста, широкой раскидистой кроне, белая акация, несмотря на сплошную вырубку ее в трехлетнем возрасте, все же погубила дуб, а затем и сама начала изреживаться, образовав в конечном итоге больное, малоценное насаждение (табл. 6).

Таблица 6

Таксационные элементы дуба и белой акации в массиве № 59

Порода	Возраст растен. (лет)	Число на га	Средняя высота стволов (в м)	Средний диаметр (в см)	Объем одного дерева (в м³)	Запас стволов на га (в м³)
Дуб летний	26	626	4,6	4,6	0,004	2,7
Белая акация	21	862	9,0	9,6	0,028	24,8

Как видно из приведенных выше данных, запас стволовой части дуба в девять раз меньше запаса белой акации. Такое же плохое состояние дуба, высаженного с белой акацией, наблюдается и в массиве № 56 (таблица 7).

Таблица 7

Литеры	Тип посадки	Порода	Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)	Запас (в м³ на га)
С	Дуб—белая акация	Дуб	6,3	5,7	27,3
„	„ „ „	Белая акация . .	9,2	10,2	11,0
В	Дуб с кустарником . .	Дуб	11,8	11,2	137,0

По сравнению с участком, где дуб с кустарниками, угнетающее действие белой акации на рост дуба выразилось следующим образом: 1) уменьшение средней высоты дуба на 5,5 м, или на 47%; 2) уменьшение среднего диаметра на 5,5 см, или на 49%; 3) уменьшение общего запаса древесины дуба на гектар на 109,7 м³, или на 80%.

Угнетающее действие белой акации начинается в самом молодом возрасте. Подтверждением этому могут служить десятилетние культуры дуба с белой акацией и дуба с кленом остролистным, расположенные рядом в массиве № 66 Мариупольской станции. Несмотря на то, что белая акация была вырублена в 1933 г., дуб на участке с белой акацией имел среднюю высоту 3,9 м и средний диаметр 3,0 см; а здесь же рядом, на участке с кленом остролистным, средняя высота дуба была 5,1 м, средний диаметр 4,0 см (клен остролистный имел среднюю высоту 5,1 м, средний диаметр 3,0 см, а белая акация — среднюю высоту 6,6 м и средний диаметр 5,0 см).

На основании вышеприведенных данных можно считать, что белая акация для подгона дубу непригодна.

Полоса № 40

Участок № 8. Дуб с ильмовыми. Состав: 7Д, 2В, 1И + берест. Средняя высота дуба 14,7 м, ильмовых — 15,9 м; средний диаметр дуба 14,6 см, ильмовых — 14,3 см; число стволов на гектар: дуба 1 340, ильмовых 670, всего 2 010; запас стволовой части на гектар: дуба 158,4 м³, ильмовых 79,5 м³, всего 237,9 м³. Процент сохранившегося дуба 30. Полнота 0,9. Имеется редкий подрост американского клена, высотой около 0,5 м, и единично встречается красная и черная бузина.

В 20—25-летнем возрасте значительная часть ильмовых выпала из насаждения, и дуб занял господствующее положение. В несколько худших условиях роста, как, например, в Велико-Анадольском лесничестве, ильмовые еще до момента своего усыхания успевают погубить дуб, что наблюдалось в массовом масштабе в посадках Барка и впоследствии в посадках, созданных по так называемому «нормальному» типу.

На основании исследования 3-летних культур в Каменной Степи К. Э. Собеневский так характеризовал произрастание дуба с подгоном из ильмовых: «Из приведенного описания роста дуба и других пород, входящих в состав трехлетних защитных насаждений, видно, что и здесь наиболее благоприятные условия для развития дуба создаются в том случае, когда по сторонам его находится кустарниковый подгон, а далее ильмовые. Худшее развитие дуба замечается при смешанном подгоне (с одной стороны кустарник, а с другой—ильмовые); еще более слабое—при нормальном типе (дуб между ильмовыми); хуже всего чувствуют себя дубки, когда между ними посажено два ильмовых (Донской тип).

В насаждениях нормального типа, где вводилось 66% ильмовых, замечается наиболее слабое развитие дуба и остролистного клена, несмотря на то что освещение этих пород начато с четвертого года».

Интенсивное развитие в молодом возрасте кроны береста вполне подтверждается измерениями диаметров крон, произведенными в культурах 30 поля Мариупольской станции в 1937—1941 гг. Результаты измерений приводятся в таблице 8.

Таблица 8

Диаметры кроны дуба и береста в культурах 30 поля Мариупольской опытной станции (в см)

Порода \ Возраст культур (лет)	1	2	3	4	5
Дуб	2	14	30	48	65
Берест	20	90	180	225	270

В культурах с расстоянием в рядах 65—75 см и с междурядьями в 1,5—2,0 м берест, будучи введен как непосредственный подгон дуба, уже к концу третьего года закрывает его вершину, и с тех пор начинается усиленное угнетение и заглушение дуба.

Описание состояния дуба, посаженного рядом с ильмовыми по Донскому типу, имеется в работе Г. Н. Высоцкого «Поездка в Донское лесничество». «Углубившись в насаждения, состоявшие из ильмовых пород с примесью ясеня, клена остролистного и дуба, мы увидели, — пишет Г. Н. Высоцкий,— оригинальную картину. В таких смешениях, как известно, согласно правилам «донского», или «нормального», типов ильмовых пород высаживается две трети или половина от всего количества сажаемого материала с целью подгона других, так называемых ценных, или постоянных, пород, именно дуба, ясеня и клена остролистного, и с целью скорейшего смыкания насаждений. Но, так как ильмовые, быстро и сильно разрастаясь, опережают другие деревья, кроме ясеня, и заглушают их, особенно туго растущий вначале дуб, то их необходимо своевременно удалять или обрубать ветви и даже вершины, разрастающиеся над соседними ценными породами. Эта операция, как говорят, родилась в Донском лесничестве и впоследствии была перенята и внесена в инструкции по уходу за насаждениями в других лесничествах казенного ведомства; она носит название «осветления». В посещенном нами месте было недавно произведено такое осветление.

Срубленные ветви вяза и береста то висели на оставшихся сучьях, то валялись на земле, путаясь под ногами. Многие вязы срублены в полдерева, другие еще ниже; есть срубленные и совсем низко. Рубили их сверху вниз, вследствие чего оставшиеся стволики и пеньки большею частью раскалывались. Однако, несмотря на столь усердную операцию осветления, периодически повторяемую, большая часть дубков оказывается в далеко не безукоризненном состоянии, представляя вытянутые слабые хлыстики, на которых появляются кое-где лишаи, несмотря на совсем еще детский возраст. Некоторые дубки достигают высоты других пород (ясеня, ильмовых), но большая их часть более или менее отстает;

есть немало дубков и сильно отставших в росте и совсем приземистых и заглушенных».

Анализ хода роста показывает, что дуб значительно отставал по росту в высоту от ильмовых, причем падение прироста по диаметру началось с 14-летнего возраста.

Повидимому, период наиболее сильного угнетения дуба ильмовыми начинается с 10—12-летнего возраста. Текущий прирост ильмовых с 20-летнего возраста начал постепенно падать, сравнявшись со средним приростом ко времени учета насаждения.

По сравнению с участком дуба с кустарниками, влияние ильмовых пород на рост дуба выражалось в следующем: 1) отпад дуба 16%; 2) уменьшение средней высоты дуба на 1,2 м, или 8%; 3) уменьшение объема одного дерева дуба на 0,01 м³, или на 8%; 4) уменьшение общего запаса древесины дуба на 42%.

Разница в диаметрах дуба не выходила за пределы возможной ошибки измерения (0,1 см). Как видно из этих данных, отрицательное влияние ильмовых на рост дуба проявилось в гораздо меньшей степени, чем влияние клена американского, белой акации, березы бородавчатой и ясеня обыкновенного.

Таким образом, подгону из ильмовых можно отдать предпочтение перед подгоном из клена американского, белой акации, березы бородавчатой и ясеня обыкновенного.

Но, как видно будет из дальнейшего изложения, имеются гораздо лучшие древесные и кустарниковые породы для подгона дубу и поэтому садить ильмовые вместе с дубом не следует, или же, в крайнем случае, вводить их в насаждение не более 5% от общего количества намеченных к посадке сеянцев. От введения береста в полезащитные полосы необходимо воздержаться, ввиду засорения им прилегающих к полосам полей корневыми отпрысками.

Участок № 10. Дуб с кленом остролистным. Состав: 6Д, 4КО. Средняя высота дуба 15,6 м, клена — 12,0 м; средний диаметр дуба 14,6, см, клена — 5,9 см; число стволов на гектар: дуба 1 990, клена 1 210, всего 3 200. Запас стволовой древесины на гектар: дуба — 222,6 м³, клена 18,6 м³, всего 241,2 м³. Процент сохранившегося дуба 45, полнота 0,9. Имеется самосев клена остролистного средней густоты.

Первый ярус составляют 83% дуба и 5% клена остролистного; остальные деревья образуют густой второй ярус. Из анализа хода роста видно, что примерно в 10-летнем возрасте дуб обгоняет клен по диаметру, высоте и объему и с этого времени постепенно занимает господствующее положение в насаждении.

Как у дуба, так и у клена остролистного наблюдается постепенное увеличение текущего и среднего приростов по массе, причем текущий прирост в два раза превосходит средний. Запас стволовой части клена составляет 9% от запаса дуба. Развитие дуба по высоте, диаметру и объему приближается к первому бонитету, а по запасу древесины превосходит его.

По высоте, диаметру и количеству сохранившегося дуба это насаждение имеет почти одинаковые показатели с участком дуба с кустарниками, с преимуществом в части наличия густого второго яруса из клена остролистного.

Таким образом, в насаждении дуба с кленом остролистным наблюдается несравненно лучшее развитие дуба, чем в ранее рассмотренных нами насаждениях с другими подгонами. Такие же насаждения из дуба с кленом остролистным имеются и в других полосах Каменной Степи

с хорошей производительностью, хорошим вторым ярусом и надежным семенным возобновлением клена, переходящим в подрост. Необходимо сказать, что такое положительное влияние клена остролистного на рост дуба наблюдалось при введении его в культуры в количестве 50% на расстоянии 1 м от сеянцев дуба. При увеличении же количества сеянцев клена или при посадке его на более близком расстоянии от сеянцев дуба, это положительное влияние переходит в отрицательное: клен начинает угнетать дуб, и только своевременными мерами ухода можно предохранить дуб от гибели.

Примером таких насаждений являются полоса № 64 и культуры 21 поля Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции. В полосе № 64 было высажено 66% клена и 34% дуба. К 15-летнему возрасту дуб был чрезвычайно угнетен, начал суховершинить, и только применением мер ухода удалось привести в порядок насаждение и добиться улучшения роста дуба. В культурах 21 поля было высажено 50% клена остролистного, 25% дуба и 25% ясеня американского, но с расстоянием в рядах 30—40 см. К 10-летнему возрасту дуб почти весь погиб.

Наоборот, при введении в культуры быстрорастущих пород, но в ограниченном количестве и в значительном удалении от дуба (через 3—4 посадочных места), можно совсем ослабить их вредное влияние на развитие дуба. Примером введения такого подгона может служить полоса № 2 в Каменной Степи, где при посадке введено было 15% клена американского равномерно по всей полосе и в удалении от дуба через 3—4 медленнорастущие породы. При прочистке насаждения клен американский был своевременно удален, и в настоящее время лесная полоса № 2 представляет собою чистое дубовое насаждение первой добротности.

При участии же клена остролистного в насаждении в умеренном количестве и на расстоянии не ближе 1 м от дуба, получаются прекрасные

Рис. 3. Дуб с кленом остролистным. Полоса № 44 Мариупольской опытной станции.

дубово-кленовые насаждения. Примером этому может служить пятидесятилетнее насаждение из дуба и клена остролистного в 78 квартале Велико-Анадольского лесничества. Посадка этого насаждения была произведена Н. Я. Дахновым в 1896 г. по древесно-теневому типу. По учету 1946 г., посадка имела состав 7Д и 3 КО, среднюю высоту 20 м, средний диаметр 20 см, средний прирост 5 м³, текущий прирост 10 м³ и запас на гектар 321 м³. Расположена она на одном из самых высоких участков лесничества, но, несмотря на это, не уступает по своему росту, развитию и состоянию лучшим дубравам естественного происхождения.

В этом насаждении, даже в солнечные летние дни царит полумрак, стройные стволы деревьев совершенно не имеют водяных побегов, а в рядом расположенном насаждении дуба с ясенем обыкновенным (в том же квартале и того же года посадки) стволы дуба кривые, корявые и сплошь покрыты водяными побегами. Такое же обилие водяных побегов можно встретить в любых дубравных насаждениях Велико-Анадольского лесничества и в полосах Мариупольской станции, где в составе насаждения отсутствует клен остролистный и липа. Получается такое впечатление, что в степных насаждениях, где отсутствует второй ярус из теневых пород, появляются в большом количестве водяные побеги как заменитель второго яруса.

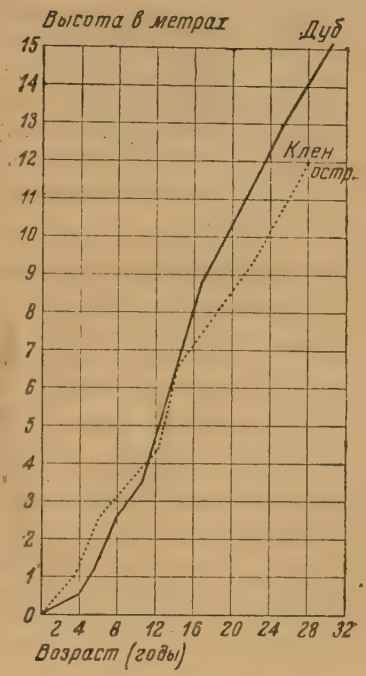


Рис. 4. Ход роста в высоту дуба и клена остролистного в полосе № 40 в Каменной Степи.

Таким образом, вполне можно рекомендовать вводить в насаждение для подгона дуба остролистный клен.

Участок 12а. Дуб с липой мелколистной. Состав: 4Л, 6Д. Средняя высота дуба 16,0 м, липы — 12,7 м; средний диаметр дуба 13,9 см, липы — 8,2 см; число стволов на гектар: дуба 2 080, липы 1 530, всего 3 610; запас стволовой части на гектар: дуба 231,8 м³, липы 49,2 м³, всего 281 м³. Процент сохранившегося дуба 47,4. Полнота 0,1.

75% дуба и около 12% липы составляют первый ярус насаждения, а остальные деревья образуют второй ярус. Сравнительно с другими опытными участками, данное насаждение имеет максимальную производительность, а по высоте превосходит все предыдущие участки, за исключением участка дуба с березой.

Данные анализа роста показывают, что в восьмилетнем возрасте дуб обогнал липу по высоте и занял господствующее положение. С десятилетнего возраста у липы начинается падение текущего прироста по диаметру. Запас стволовой части липы в насаждении составляет около 21% от запаса дуба.

У дуба наблюдается постепенное увеличение текущего и среднего прироста по массе, причем текущий прирост дуба и липы в два раза превосходит средний прирост. По числу стволов дуба и общей производительности насаждения дуб с липой имеет бо́льшие показатели, чем дуб

с кустарниками, уступая последнему только по диаметру и производительности дуба. Насаждение дуба с липой имеет лучшие показатели по высоте, сохранности, запасу дуба и запасу всего насаждения, по сравнению с насаждением из дуба и клена остролистного. Развитие дуба по высоте, диаметру и объему соответствует первому бонитету.

Необходимо сказать, что в условиях Мариупольской опытной станции рост и качественное состояние древостоя липы гораздо хуже, чем Каменной Степи.

В густых насаждениях часто наблюдаются случаи несвоевременного сбрасывания листьев в начале осени, усыхания кроны и суховершинность. Это явление вызывается сухостью и засоленностью почвы, на которые липа, по указанию проф. Ткаченко, довольно чутко реагирует: «Засоленности почвы липа не выносит. На бедных сухих почвах не растет или растет очень плохо. В первые годы жизни липа растет очень медленно, кустится. Лет с 3—5 рост ее ускоряется и некоторое время часто превосходит рост дуба. В дальнейшем растет довольно медленно, уступая в росте дубу. При внезапном или вообще резком ухудшении условий роста, ствол липы обильно покрывается водяными побегами, что ведет к усыханию его вершины. Из всего сказанного выше вытекает, что липа мелколистная является лучшим подгоном для дуба. Будучи введена в достаточном количестве, она образует густой второй ярус, особенно необходимый в полезащитных полосах; вводить ее в состав насаждений лучше в несколько пониженных местах, обеспеченных влагой».

Участок 12в. Дуб с грушей. Состав 8Д, 2 Гр. Средняя высота дуба 14,8 м, груши — 14,3 м; средний диаметр дуба 13,8 см, груши — 11,1 см; число стволов на гектар: дуба 1 770, груши 560, всего 2 330; запас стволовой части на гектар: дуба 195 м³, груши 35,9 м³, всего 231,6 м³. Процент сохранившегося дуба 40,2. Полнота 0,9. Имеется подрост из клена американского, высотой около одного метра, средней густоты.

В первом ярусе находится 76% дуба и 24% груши; остальные экземпляры груши постепенно отстают в росте и отмирают. Обращает на себя внимание неравномерное распределение груши по участку: на периферии, ближе к крайним рядам, имеются вполне здоровые, плодоносящие экземпляры груши, находящиеся в первом ярусе, в то время как в середине насаждения находятся угнетенные и отмирающие. Такое же распределение груши наблюдается в полосе № 11 Мариупольской лесной опытной станции, где она была высажена в 1897 г. вместе с дубом и берестом. Здесь, в середине насаждения, груша почти вся погибла, но в крайних приопушечных рядах имеется и до настоящего времени значительное количество экземпляров груши, на которых почти ежегодно наблюдается цветение и изредка плодоношение.

Анализ хода роста показывает, что в 12-летнем возрасте дуб обогнал грушу по диаметру, в 16-летнем возрасте — по объему, а в 18-летнем возрасте — по высоте.

Падение прироста по диаметру начинается у груши с 12-летнего возраста; с 11-летнего возраста текущий прирост по массе становится незначительным и в 26-летнем возрасте начинает падать, приближаясь к среднему приросту. Это указывает на недолговечность груши, произрастающей в густом дубовом насаждении.

По высоте, по количеству сохранившегося дуба и по запасу его древесины данное насаждение обладает несколько лучшими показателями, по сравнению с насаждением из дуба с ильмовыми, и уступает насаж-

дениям из дуба с кленом остролистным, дуба с липой и дуба с кустарниками. Из всего сказанного видно, что с 18-летнего возраста дуб начинает угнетать грушу; она не может образовать надежного второго яруса и плодоносит в угнетенном состоянии; груша не может продолжительное время удерживаться и в первом ярусе дубрав. Как дикоплодное, груша представляет известную ценность, и поэтому ее можно рекомендовать вводить в крайние ряды дубравных насаждений и в специальные садово-лесные полосы.

Участок № 7. Дуб в двойном количестве. (Вместо сеянцев подгонной породы высажены сеянцы дуба). Состав — 10Д. Средняя высота 16,0 м, диаметр 15 см, число стволов на гектар 1 820, запас стволовой части на гектар 255,3 м³. Процент сохранившегося дуба 20,7. Полнота 0,8. Имеется подрост из американского клена высотой около одного метра, средней густоты, единично встречается красная и черная бузина. Распределение деревьев в насаждении (на гектар): I) нормально развитых 170; IIa) ущемленных—420; IIc) двойчаток — 610; IIд) бичеобразных — 330; IIe) больных — 20; III) отставших — 160; IV) угнетенных — 90; V) отмирающих—20.

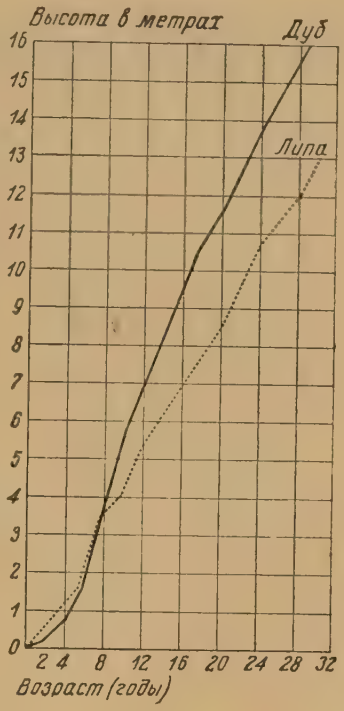


Рис. 5. Ход роста в высоту дуба и липы мелколистной в полосе № 40 в Каменной Степи.

Рис. 6. Дуб с липой мелколистной. Белыми полосами отмечены деревья дуба. Квартал № 48 Мариупольской опытной станции.

Несмотря на двойное количество дуба, полнота насаждения и количество сохранившегося дуба гораздо меньше, чем при подгоне из липы и клена остролистного, а по запасу древесины дуба данное насаждение несколько превосходит указанные выше насаждения дуба с липой, дуба с кленом остролистным, уступая только дубу с кустарниками.

Анализ хода роста показывает, что в 30-летнем возрасте текущий прирост дуба по массе вдвое больше среднего.

По данным Н. Михайлова, по скорости смыкания крон этот участок был одним из наиболее поздних, что повлекло за собой — сравнительно большее количество полок и рыхлений почвы и вызвало лишнюю затрату на рабсилу. Имея в виду это обстоятельство, а также отсутствие в таких насаждениях второго яруса и почвозащитного подлеска, худшую общую производительность сравнительно с насаждением из дуба с липой или дуба с кустарниками, нельзя рекомендовать производству создание чистых дубовых насаждений и полезащитных полос.

Участок № 11. Дуб с сосной крымской и обыкновенной. Состав — 10Д. Средняя высота 15,6 м, средний диаметр 14,3 см, число стволов на гектар 2 010, запас стволовой части на гектар 237,3 м³. Процент сохранившегося дуба 45,7. Полнота 0,9. Единично встречается красная и черная бузина и подрост из американского клена. Распределение деревьев на гектар: I класс — 140, IIа — 490, IIс — 530, IIд — 470, IIе — 30, III — 250, IV — 20, V — 80. К 30-летнему возрасту, ввиду полной гибели сосны, получилось чистое дубовое насаждение без почвозащитного подлеска и без второго яруса. Такое чистое насаждение из дуба получилось и в 59 массиве Мариупольской лесной опытной станции, где в 1915 г. была посажена крымская сосна вместе с дубом. По учету весной 1939 г., т. е. в 26-летнем возрасте, это насаждение имело на гектар 1 910 стволов дуба (средний диаметр 9,4 см) и 790 стволов отмирающей (V класс Крафта) сосны, со средним диаметром 7,2 см.

За вегетационный период 1939/40 г. почти вся сосна погибла, и в 1941 г. остались наполовину засохшие единичные экземпляры.

Анализ хода роста дуба показывает довольно хорошее состояние его: до 30-летнего возраста текущий прирост по массе вдвое больше среднего прироста.

Производительность насаждения из дуба с сосной меньше, чем производительность насаждения из чистого дуба, дуба с кленом остролистным, дуба с липой и дуба с кустарниками. Нет второго яруса и почвозащитного подлеска.

По данным Н. Михайлова, по скорости смыкания крон этот участок был одним из наиболее поздних, вследствие чего потребовалась большая затрата рабсилы на полку и рыхление.

В силу изложенного, нельзя рекомендовать вводить сосну крымскую и обыкновенную в насаждение из дуба.

Участки № 2, 4, 6, 9. Дуб с подгоном из кустарников. Состав — 10Д. Средняя высота 15,9 м, средний диаметр 14,5 см, число стволов на гектар 2 032, запас стволовой части на гектар 274,4 м³. Процент сохранившегося дуба 46,1, полнота 0,9. Подлесок на участке № 2 — клен татарский, на участке № 4 — бересклет европейский, на участке № 6 — желтая акация, на участке № 9 — жимолость татарская. Подлесок угнетен подростом из американского клена.

По данным Н. Михайлова, смыкание крон на участках с кленом татарским и желтой акацией наблюдалось в 5-летнем возрасте, одновре-

Рис. 7. Дуб с кустарниками. Квартал 20 Велико-Анадольского лесничества.

менно с ясенем и липой. Смыкание крон на остальных участках с кустарниками наступило на год позже.

По ходу роста в высоту имеется незначительное преимущество на участке с кленом татарским, а по объему — с желтой акацией.

В 30-летнем возрасте текущий прирост дуба по массе был вдвое больше среднего прироста. По общей производительности всего насаждения и по количеству сохранившихся деревьев дуба данное насаждение занимает второе место после насаждения дуба с липой, а по средней производительности дуба — первое место из всех насаждений полосы № 40. Поэтому подгон из кустарников — клена татарского, скумпии, бирючины, городовины, калины — вполне заслуживает применения наряду с лучшими подгонами из древесных пород, в особенности в современных комбинированных типах из кустарникового и древесного подгонов.

Недостатком этого насаждения является только отсутствие второго яруса из теневых пород и обилие водяных побегов на стволах дубов, как и во всех других насаждениях, не имеющих второго яруса.

Заканчивая описание отдельных участков в полосе № 40 Каменной Степи, необходимо остановиться на общих результатах учета, которые приводятся в таблице 9.

Из таблицы видно, что лучшими насаждениями полосы № 40 по состоянию дуба, производительности его и по общей производительности всего насаждения являются дубово-липовые, дубово-кустарниковые, чисто дубовые и дубово-кленовые (клен остролистный). Чисто дубовые и дубово-кустарниковые насаждения имеют тот весьма существенный недостаток, что в них отсутствует второй ярус из древесно-теневых пород и имеются на стволах дуба водяные побеги. В дубово-кленовом и

дубово-липовом насаждении такие водяные побеги отсутствуют или имеются в самом небольшом количестве.

Таблица 9

Сводные данные по характеристике влияния разных подгонов на рост дуба

Название	Средняя высота дуба (в м)	Средний диаметр дуба (в см)	Число стволов на гектар			% сохранившегося дуба	Запас дуба (в м³ на га)	Запас подгон. пород (в м³ на га)	Всего (в м³)
			дуба	подгона	всего				
Дуб с кленом американским .	14,6	11,2	130	1330	1460	3,0	10,3	127,3	137,6
„ с ясенем обыкновенным	11,9	10,0	440	2640	3080	10,0	22,8	149,9	172,7
„ с березой	7,1	5,2	3000	1680	4680	68,2	27,8	216,4	244,2
„ с ильмовыми	14,7	14,6	1340	670	2010	30,4	158,4	79,5	237,9
„ с грушей	14,8	13,8	1770	560	2330	40,2	195,7	35,9	231,6
„ с кленом остролистным	15,6	14,6	1990	1210	3200	45,2	222,6	18,6	241,2
„ с липой	16,0	13,9	2080	1530	3610	47,4	231,8	49,2	281,0
„ с сосной	15,6	14,3	2010	—	2010	45,7	237,3	—	237,3
„ чистый (Д + Д)	16,0	15,0	1820	—	1820	20,7	255,3	—	255,3
„ с кустарником	15,9	14,5	2032	—	2032	46,1	274,4	—	274,4

Выводы

1. Наиболее отрицательное влияние на рост и развитие дуба оказывают быстрорастущие в молодости древесные породы, обладающие широкой кроной. Начиная с молодого возраста, они быстро выносят вверх свои раскидистые кроны, покрывают ими, как шатром, дуб, угнетают его. Результатом этого является: ослабление роста дуба в высоту и толщину, образование кривых стволов, суховершинность и в конечном итоге большой отпад его из насаждения. К таким породам относятся клен американский, белая акация, береза бородавчатая, ясень обыкновенный и ильмовые.

В насаждении из дуба с кленом американским, при общей гибели дуба 97%, влияние клена американского вызвало: отпад дуба по количеству деревьев в размере 43%, уменьшение средней высоты на 8%, уменьшение среднего диаметра на 23%, уменьшение объема среднего дерева дуба на 38%, уменьшение общего запаса дуба на 96%.

В насаждении из дуба с белой акацией наблюдалось: уменьшение средней высоты дуба на 47%, уменьшение среднего диаметра на 49% и уменьшение общего запаса древесины дуба на 80%.

В насаждении дуба с березой бородавчатой сохранилось 68% крайне угнетенного, находящегося во втором ярусе дуба с 30% суховершинных;

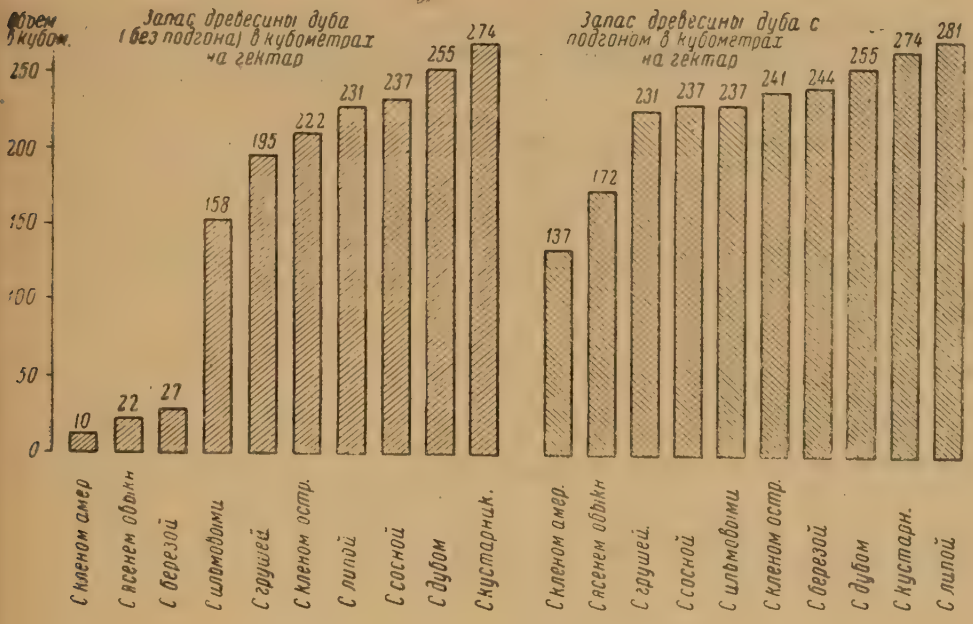


Рис. 8. Рост дуба в полосе № 40 в Каменной Степи.

угнетающее действие березы выразилось в уменьшении средней высоты дуба (на 55%), уменьшении среднего диаметра дуба (на 64%), уменьшении объема среднего дерева дуба (на 92%), уменьшении общего запаса древесины дуба (на 87%).

В насаждении из дуба с ясенем обыкновенным, при общей гибели дуба в 90%, влияние ясеня обыкновенного вызвало: отпад дуба в размере 36%, уменьшение высоты дуба на 25%, уменьшение среднего диаметра на 31%, уменьшение объема среднего дерева дуба на 62% и уменьшение общего запаса древесины на 92%.

В насаждении дуба с ильмовыми наблюдались: отпад дуба на 16%, уменьшение средней высоты дуба на 8%, уменьшение объема одного дерева на 8% и уменьшение общего запаса древесины дуба на 42%.

В силу этого клен американский, белая акация, береза бородавчатая, ясень обыкновенный, а также ильмовые породы непригодны для подгона дуба на черноземных почвах.

2. Лучший рост и производительность дуба наблюдались при подгонах из кустарников, клена остролистного, липы, сосны, груши и в чисто дубовых насаждениях.

В насаждениях из чистого дуба, дуба с сосной и грушей не имеется ни надежного второго яруса, ни почвозащитного подлеска.

Насаждения из дуба с сосной и грушей, вследствие усыхания и выпадения последних, превратились в чистые дубовые насаждения со стволами, покрытыми водяными побегами и слабо отмирающими сучьями. Такое же состояние дубового древостоя наблюдается и в дубняках с одним только кустарниковым подлеском (при подгоне дуба кустарниками).

Таких недостатков не имеют только насаждения, где подгоном дуба служит клен остролистый или липа. Эти насаждения по своему росту и производительности не уступают естественным семенным насаждениям первого бонитета.

Следовательно, лучшими в качественном отношении подгонами для дуба являются клен остролистный и липа. Поэтому в состав дубравных насаждений на обыкновенных черноземах необходимо вводить клен остролистный и липу.

Можно также вводить ясень американский, который, являясь ценной породой, не оказывает угнетающего действия на дуб даже при посадке его рядом с дубом.

Настоящие выводы относятся к случаю непосредственного примыкания подгона к главной породе, при посадке подгонной породы на расстоянии в 1 м от дуба.

Совершенно очевидно, что по мере удаления подгона от главной породы, его подгонное или, в худшем случае, угнетающее действие будет уменьшаться.

Мариупольская агролесомелиоративная опытная станция, Ольгинка, Сталинской области

★

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ В ЛЕСУ

(Очерк первый)

Проф. Г. Р. ЭЙТИНГЕН

★

Массовое заселение территории самосевом древесных пород выражается в первые годы численностью древесных растений около трех миллионов штук на одном гектаре, и именно таким путем образуются обширнейшие площади естественных лесов. По мере роста насаждения происходит его самоизреживание, и к столетнему возрасту число деревьев на одном гектаре измеряется лишь сотнями экземпляров. Как происходит естественный отбор в лесу нам, по существу, мало известно; этот важный для агробиологии вопрос могут осветить лишь детальные опытные данные.

В первые годы жизни деревца характеризуются чрезвычайной изменчивостью роста. По измерению двух тысяч сеянцев сосен-двухлеток, выращенных в питомнике лесной опытной дачи Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева из семян Московской области, наибольшая высота сеянцев превышает наименьшую более чем в 12 раз, между тем как в 40-летнем сосняке это превышение составляет лишь полтора раза. По измерениям на одних и тех же деревьях разность крайних колебаний высоты 5-летних сосен к 20-летнему возрасту уменьшается в два раза. Точно так же изменяется с возрастом и толщина деревьев. В 18-летнем искусственном сосновом насаждении в лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева коэфициент изменчивости диаметра стволов (на высоте 13 см от земли) составляет 38%; в сосновых насаждениях 70-летнего возраста этот коэфициент изменчивости падает до 20%. В 24-летнем искусственном березняке коэфициент изменчивости диаметра стволов составляет 40%, а к 48-летнему возрасту он падает также до 20%.

Многочисленные измерения в насаждениях лесной опытной дачи академии показывают, что соотношение между диаметром стволов (на 130 см от земли) и всею высотой деревьев для сосны, ели, березы очень велико; положительный коэфициент корреляции между этими признаками достигает 0,7—0,9. Точно так же велико соотношение между диаметром стволов и длиной кроны деревьев и, наконец, между диаметром ствола и его объемом. Таким образом, диаметр ствола может служить надежным признаком для характеристики роста дерева. Отставание дерева в росте выражается, прежде всего, в задержании роста его в толщину.

Вследствие значительной изменчивости деревьев в ранние годы происходит последующее формирование всего насаждения как целого организма, устойчивого в данных условиях среды.

В целях изучения возрастной изменчивости и выживаемости деревьев в лесу, кафедрой лесоводства Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева через каждые 3—5 лет производятся обмеры деревьев в насаж-

дениях лесной опытной дачи академии на постоянных пробных площадях. При этом деревья нумеруются и для каждого перечета составляется графический план распределения деревьев в насаждении, на котором нумерованными кружками показывается местоположение каждого дерева, порода и диаметр деревьев (на высоте 130 см от земли). Графические планы составляются в масштабе: для расстояний между деревьями 1 м в натуре — 1 см на плане, а для диаметров деревьев 2 см в натуре — 1 мм на плане. Диаметры стволов измеряются с точностью до 1 мм по двум взаимоперпендикулярным направлениям, и в обработку поступает средний из этих двух отсчетов. В этих насаждениях удаляются лишь отмершие деревья. Такие графические планы позволяют следить за ростом каждого отдельного дерева в исследуемом насаждении.

Эти планы составляются для естественных или искусственно выращенных насаждений чистых — сосновых, еловых, и смешанных из сосны с другими породами. Число таких постоянных пробных площадей с периодическим составлением графических планов распределения на них деревьев к 1946 г. составляло 44 и для них составлено всего 296 графических планов.

Обратимся к рассмотрению некоторых результатов изучения выживаемости деревьев, полученных на указанных постоянных пробных площадях.

Естественный столетний сосняк

Естественное сосновое насаждение в 9-м квартале 93—101 года, в среднем 95 лет (осенью 1946 г.). Насаждение растет на супесчаной почве; грунтовые воды залегают на глубине 4,5 м от поверхности земли. Естественный подрост из дуба средней густоты с подмесью березы: в 1942 г.— 33 штуки подроста на гектар, а в 1888 г.— 120 штук на гектар. Дуб не достигает половины высоты насаждения. В 1862 г. высота сосны в 15—18-летнем возрасте составляла в среднем 5,5 м, с колебаниями от 4,9 до 7,6 м. В этом возрасте на одном гектаре было 8 391 шт. сосен, в том числе 4 437 сосен хорошо растущих и 3 954 сосны сильно отставшие в росте.

В этом естественном сосновом насаждении в 1888 г. заложена постоянная пробная площадь «Б» размером 1 821 м². (модуль для перевода данных на один гектар составляет 5.5464). При этом предварительно была проведена уборка сухих и засыхающих деревьев. Уборка сухостойных и сосен, которые засохнут в ближайший год, производилась периодически через каждые несколько лет. На рисунках 1 и 2 представлены снимки этого сосняка в 101-летнем возрасте (в апреле 1947 г.).

В 1902 г., т. е. в 55—60-летнем возрасте насаждения, на 65 растущих соснах были измерены непосредственно на корне вся высота деревьев, высота до начала живых сучьев и диаметры по длине ствола через каждый метр. При этом получились следующие результаты (табл. 1).

По данным 15 перечетов, сделанных за 83-летний период (с 1862 по 1945 г.), на этой пробной площади число живых и отмерших сосен, их средний диаметр и площадь сечений стволов, а также изменчивость диаметра живых сосен в этом насаждении представляются в следующих числах (табл. 2 и 3).

Обращаясь к рассмотрению изменчивости диаметра нашего сосняка, мы видим, что за 58 лет средний диаметр сосняка увеличился в 1,8 раза, а коэфициент изменчивости диаметра уменьшился в 1,4 раза. Наибольший диаметр сосен превышал наименьший в 43-летнем возрасте сосняка

в 4,3 раза, а в 101-летнем возрасте — в 1,9 раза, т. е. сравнительная изменчивость крайних диаметров упала с возрастом в 2,3 раза. Таким образом, изменчивость крайних диаметров деревьев падает с возрастом сильнее, нежели преобладающего числа деревьев, примыкающих к средней арифметической. При этом тонкомерные деревья проявляют с возрастом бо́льшую изменчивость в росте, нежели толстомерные деревья. Так, наименьший диаметр насаждения в 101-летнем возрасте превысил наименьший диаметр насаждения в 43-летнем возрасте в 2,9 раза, между тем как для наибольших диаметров это отношение составляет лишь 1,3.

Обратимся к исходным данным о расположении деревьев, их выживаемости и изменении диаметров деревьев с возрастом в этом естествен-

Рис. 1. Естественное сосновое насаждение 101 года. Лесная опытная дача С.-х. академии им. К. А. Тимирязева. Пробная площадь Б кв. 9. Снято в 194 г.

Рис. 2. Естественное сосновое насаждение 101 года. Лесная опытная дача С.-х. академии им. К. А. Тимирязева. Пробная площадь Б кв. 9. Снято в 1947 г.

Таблица 1

Рост 55—60-летнего сосняка

	Средняя арифметическая	Наибольшая	Наименьшая
Высота сосны (в м)	25,0	27,8	21,5
Длина живой кроны (в м)	7,2	10,8	4,2
Процент длины живой кроны (от высоты ствола)	29,1	39,3	18,5

Таблица 2

Самоизреживание естественного столетнего сосняка.

Год перечета	Возраст сосняка (лет)	Число деревьев: на пробной площади	Число деревьев: на га	Средний диаметр стволов (в см)	Диаметр стволов от—до (в см)	Отношение максимального диаметра к минимальному	Площадь сечения стволов (в м² на га)	Отмершие деревья: Число деревьев на пробной площади (шт.)	Отмершие деревья: Число деревьев на га	Отмершие деревья: Число деревьев % от числа деревьев в 43-летнем возрасте	Отмершие деревья: Средний диаметр (в см)
		Живые деревья						Отмершие деревья			
1862	16	—	8391	—	—	—	—	—	—	—	—
1888	43	250	1378	17,6	35—8	4,3	35,8	—	—	—	—
1893	48	216	—	19,3	36—10	3,7	—	34	189	13,6	13,2
1902	57	173	950	22,5	38—12	3,1	37,9	43	238	30,8	14,8
1904	59	171	939	23.2	39—13	3.0	39,9	2	10	31.6	20,3
1909	64	151	829	24,5	9—16	2,5	39,2	20	101	39,6	17,1
1912	67	136	747	25,8	40—16	2,5	38,9	15	83	45 6	17,9
1915	70	125	675	26.5	40—18	2,2	37,2	11	56	50,0	22.0
1917	72	—	659	26,6	—	—	36.6	—	—	—	—
1921	76	107	599	28,0	41—19	2,2	36,6	13	62	57,2	22,4
1925	80	99	—	28,5	41—19	2,2	—	1	6	60,4	25,0
1937	92	—	489	30 0	—	—	34,2	—	—	—	—
1939	94	82	450	30,8	43—19	2,3	32,4	17	94	67,2	24,3
1942	97	—	368	—	—	—	28,3	—	—	—	—
1945	100	59	323	31,1	43—23	1,9	24,9	28	145	76,0	29,2

ном сосняке. На рисунках 3—11 представлены графические планы расположения деревьев в сосняке по перечетам в возрасте насаждения: 43 года (1888 г.), 48 лет (1893 г.), 57 лет (1902 г.), 64 года (1909 г.), 70 лет (1915 г.), 76 лет (1921 г.), 80 лет (1925 г.), 94 года (1939 г.) и 100 лет (1945 г.). На этих планах черными кружками показано место нахождение каждой сосны в насаждении и диаметр деревьев. Близ кружка показан номер дерева, постоянный для него в течение всей его жизни.

Данные об изменчивости и самоизреживании деревьев в естественном сосняке характеризуют то различие в выживаемости отдельных де-

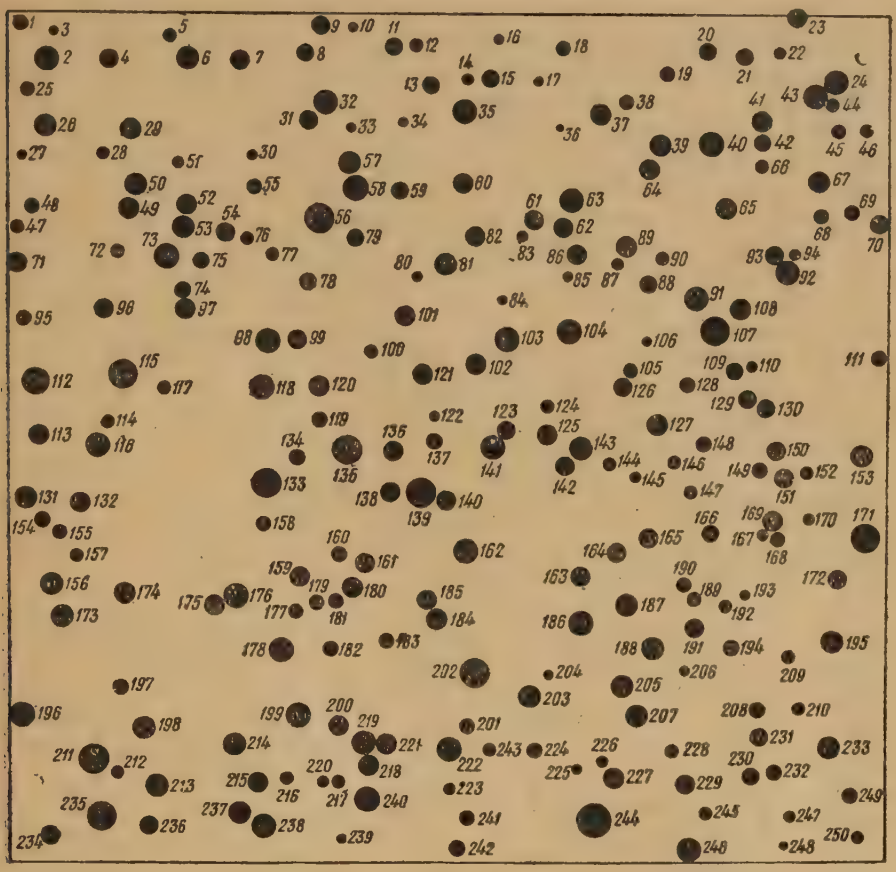


Рис. 3. План расположения деревьев в 43-летнем сосняке (1888 г.). Масштаб для расстояний 1 : 400.

Таблица 3

Изменчивость диаметра живых сосен с возрастом

Возраст сосняка (лет)	Средний арифметический (в см)	Основное отклонение (в см)	Коэфициент изменчивости (в %)
43	18,0±0,1	3,0±0,1	16,8±0,5
48	19,6±0 2	3,9±0,1	19,8±0,7
57	22,4±0,2	4,0±0,1	17,8±0,7
64	24,2±0,2	3,5±0,1	14,4±0,6
70	26,1±0,2	4,0±0,2	15,9±0,7
76	27,6±0,2	3,4±0,2	11,5±0,5
80	28,0±0,2	3,3±0,2	11,8±0,6
94	30,3±0,3	3,4±0,2	11,2±0,6
101	31,8±0,4	3,9±0,3	12,4±0,8

ревьев, которое имеет место в чистом, т. е. состоящем из одной породы, насаждении. По отношению к роли отдельных деревьев в этом процессе эти явления совершенно не изучены, а между тем анализ насаждений должен осветить положение акад. Т. Д. Лысенко, которое он формулирует в следующих словах: «...самой-то перенаселенности в природе, как правило, не было, нет и не может быть»[1]. Как постоянно действующий фактор естественного отбора, акад. Т. Д. Лысенко вводит вместо перенаселенности «выживаемость». Эта различная степень выживаемости в естественных неизменных условиях направляется к устойчивости вида. «Дикая растительность, — говорит акад. Т. Д. Лысенко, — главным образом, отличается признаками и свойствами, полезными не для удовлетворения потребностей человека, а признаками и свойствами, полезными для самого вида, рода растения с точки зрения его приспособленности, лучшей его выживаемости в тех условиях, в которых данное растение произрастает»[2]. (Разрядка наша — *Г. Э.*).

---

[1] Акад. Т. Д. Лысенко. Сборник работ „Агробиология". Изд. 3-е, стр. 397, М., 1948.

[2] Акад. Т. Д. Лысенко. О двух направлениях в генетике. Сборник работ „Агробиология". Изд. 3-е, стр. 140, М., 1948.

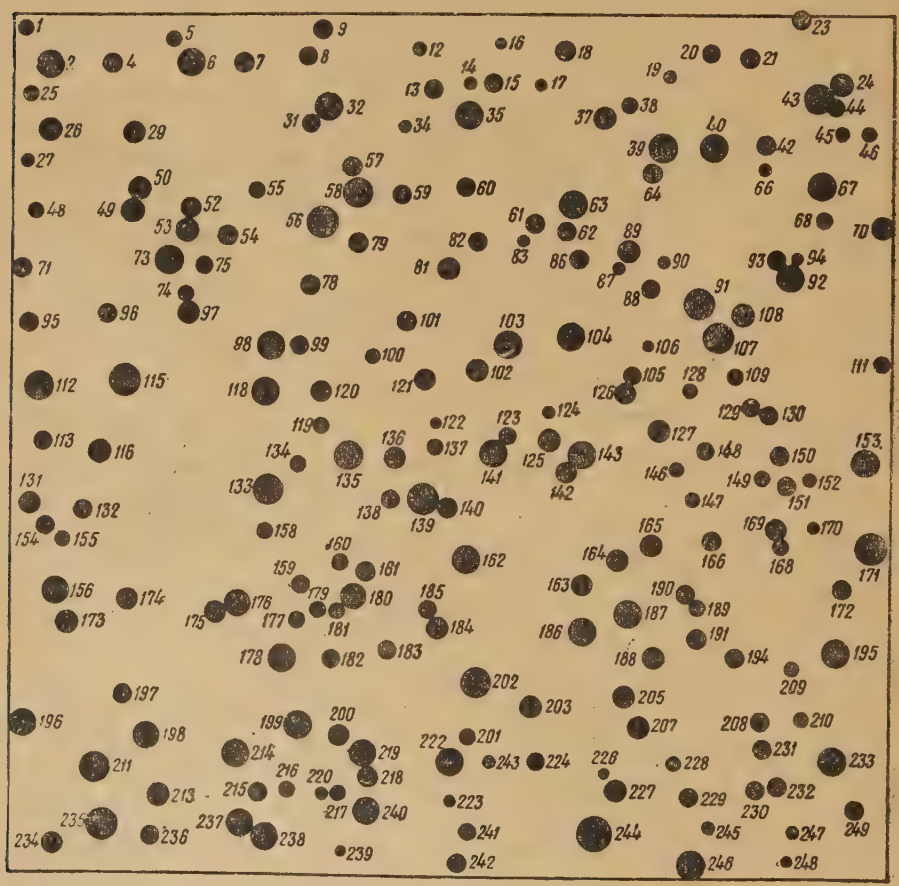


Рис. 4. План расположения деревьев в 48-летнем сосняке (1893 г.) Масштаб для расстояний 1 : 400.

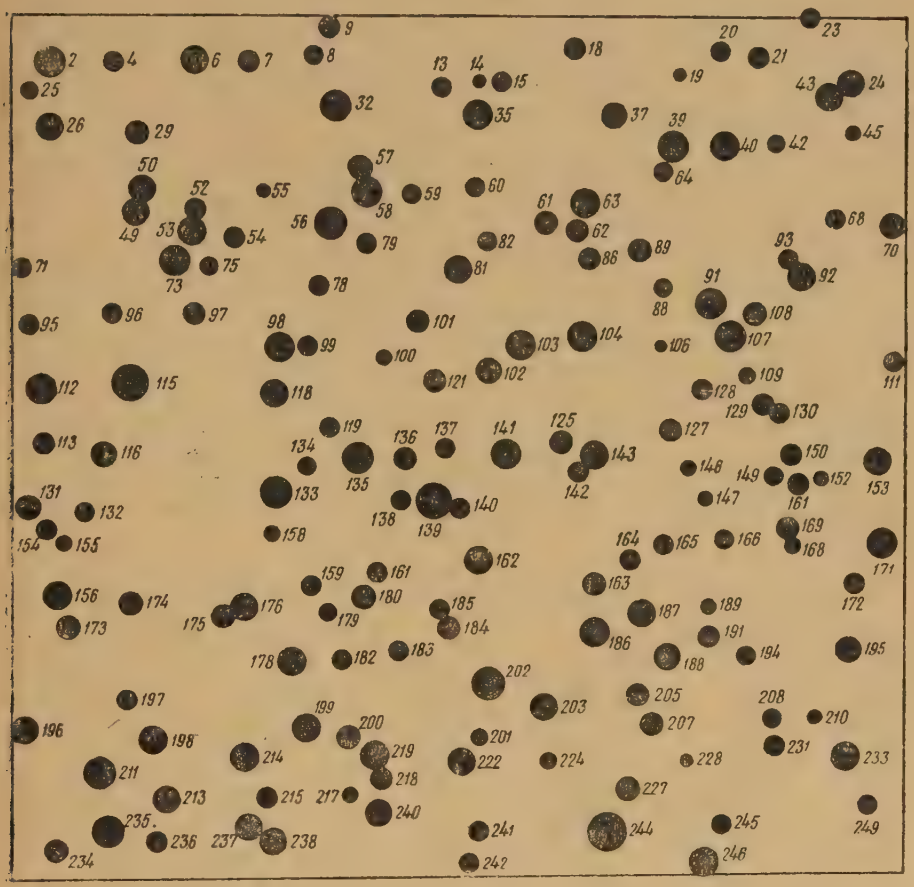


Рис. 5. План расположения деревьев в 57-летнем сосняке (1902 г.)
Масштаб для расстояний 1 : 400.

Рассмотрим наши материалы с этой точки зрения. Группируя по ступеням толщины данные по выживаемости в сосняке наличных, растущих на корне деревьев и деревьев, не выживших к каждому из исследованных возрастов, получим следующую картину (табл. 4 на стр. 68).

Наибольшее число отмирающих деревьев приходится на период, когда сосняку было 48—57 лет; в этот период за год отмирало до 25 деревьев на гектар. Затем, с возрастом, выживаемость деревьев увеличивается. Весьма существенно, что это увеличение происходит в различные годы с различной силой, и это определяется различиями в изменении среды, в которой находятся деревья.

Эти данные свидетельствуют, что так называемое перенаселение не имеет места в насаждении: в каждый год отмирает столько деревьев и те именно деревья, которые определяются состоянием среды в насаждении. Число этих деревьев не может быть ни увеличено, ни уменьшено, и только меняя среду вырубкой тех или иных деревьев, можно увеличивать или уменьшать выживаемость остающихся на корне деревьев. В связи с этим естественный отбор деревьев может, по мере необходимости, заменяться искусственным, направленным на увеличение выживаемости деревьев, в соответствии с их значением для хозяйства.

Для выяснения выживаемости деревьев в зависимости от положения их среди ближайших соседних деревьев использованы графические планы распределения деревьев в насаждении. С этой целью, по данным последнего обмера, определялись деревья самые толстомерные в количестве, составляющем половину всех деревьев в насаждении (на одном гектаре 194 дерева, на пробной площади 35 деревьев.) По этим планам устанавливались группы непосредственно взаимодействующих деревьев — толстомерное и ближайшие к нему деревья с меньшим диаметром; число сосен в таких группах достигало 11 деревьев. Для каждой такой группы определено по графическому плану, последовательно, от более раннего к последующему перечету, среднее расстояние от толстомерного до ближайших к нему деревьев меньшего диаметра. Эти толстомерные деревья служили неизменно по всем перечетам для определения расстояний от них до ближайших к ним деревьев меньшего диаметра. Число этих деревьев, по мере перехода от молодого насаждения к более старому его возрасту, уменьшается, а расстояние от толстомерного дерева до окружающих его более тонких деревьев, естественно, увеличивается.

Для характеристики толстомерных деревьев приведем данные об их диаметре по первому графическому плану, составленному в 43-летнем

Рис. 6. План расположения деревьев в 64-летнем сосняке (1909 г.)
Масштаб для расстояний 1 : 400.

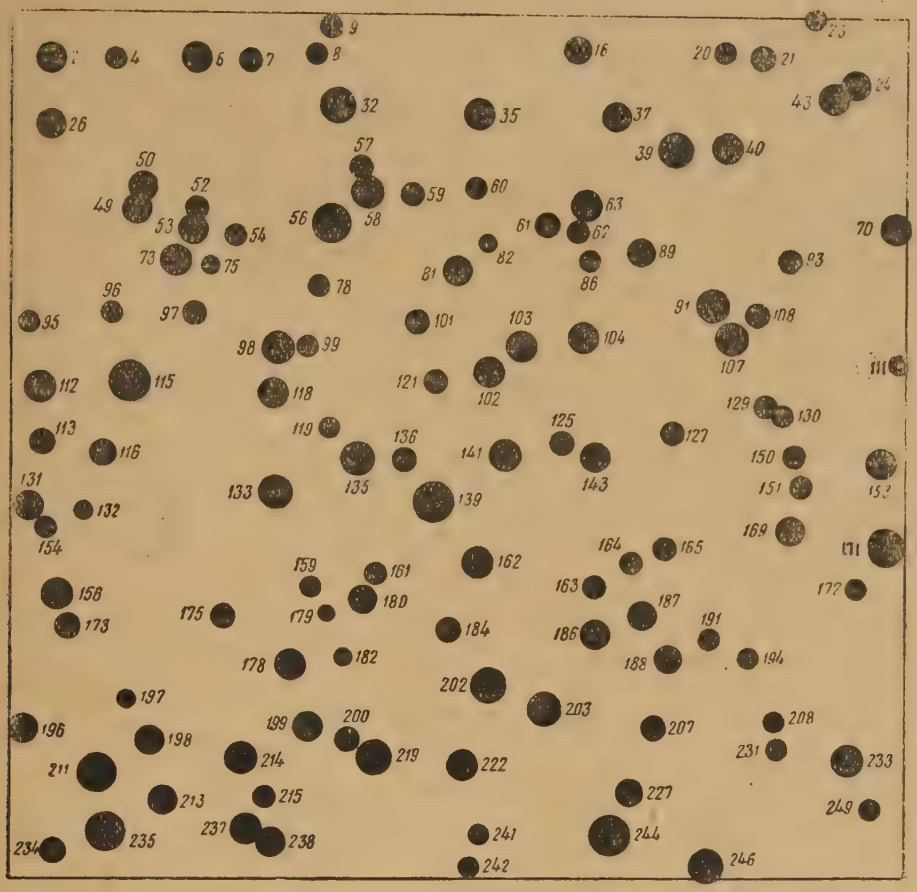


Рис. 7. План расположения деревьев в 70-летнем сосняке (1915 г.)
Масштаб для расстояний 1 : 400.

возрасте сосняка (в 1888 г.), и процент увеличения этого диаметра за годы последующих перечетов для каждого дерева. Данные эти представлены в таблице 5 (стр. 73).

Диаметр этих толстомерных деревьев увеличился за 57 лет в среднем с 23,3 см до 34,4 см, т. е. на 2 мм в год. Это увеличение составляет в среднем 48%, т. е. 0,8% в год; по отношению же к отдельным деревьям колебания увеличений диаметра составляют от 25 до 90%. С возрастом колебания в диаметре толстомерных сосен уменьшаются: наибольший диаметр превышает наименьший в 43-летнем возрасте в 1,8 раза, а в 94-летнем возрасте — в 1,4 раза.

При промерах на графических планах расстояний от толстомерных деревьев до самых ближайших к ним деревьев, имели место следующие характерные случаи изменения расстояний между деревьями в одной и той же их группе. За несколько лет, прошедших между двумя очередными обмерами: а) убыли в числе деревьев не произошло; в этом случае расстояния между деревьями не изменились; б) произошла убыль единичных деревьев; в этом случае в группу взаимодействующих деревьев включалось ближайшее взаимодействующее с толстомерным дерево-

в) произошла убыль единичных деревьев в группе, но вместо них в группу взаимодействующих деревьев не могут быть включены другие или за их отсутствием или за их отдаленностью; г) произошла убыль в группе нескольких деревьев; вместо одних деревьев могут быть включены другие, более отдаленные, или же этого включения сделать нельзя за отсутствием соответствующих деревьев. При этом некоторые деревья, взаимодействующие в смежных группах деревьев, включались в обмер расстояний дважды; деревья же, удаленные от принятых толстомерных настолько, что они не взаимодействуют непосредственно с последними, не включались в обмер расстояний. Поэтому принятый способ определения расстояний по группам взаимодействующих деревьев носит неизбежно несколько схематический характер.

Среднее расстояние от наиболее толстомерных деревьев в насаждении до ближайших, находящихся непосредственно вблизи них, увеличивается во второй половине жизни насаждения почти в два раза — от 3,7 до 6,7 м. Изменчивость этого расстояния для преобладающего числа деревьев выражается значительным процентным коэфициентом изменчивости, достигающим в 64-летнем возрасте сосняка 44% и затем

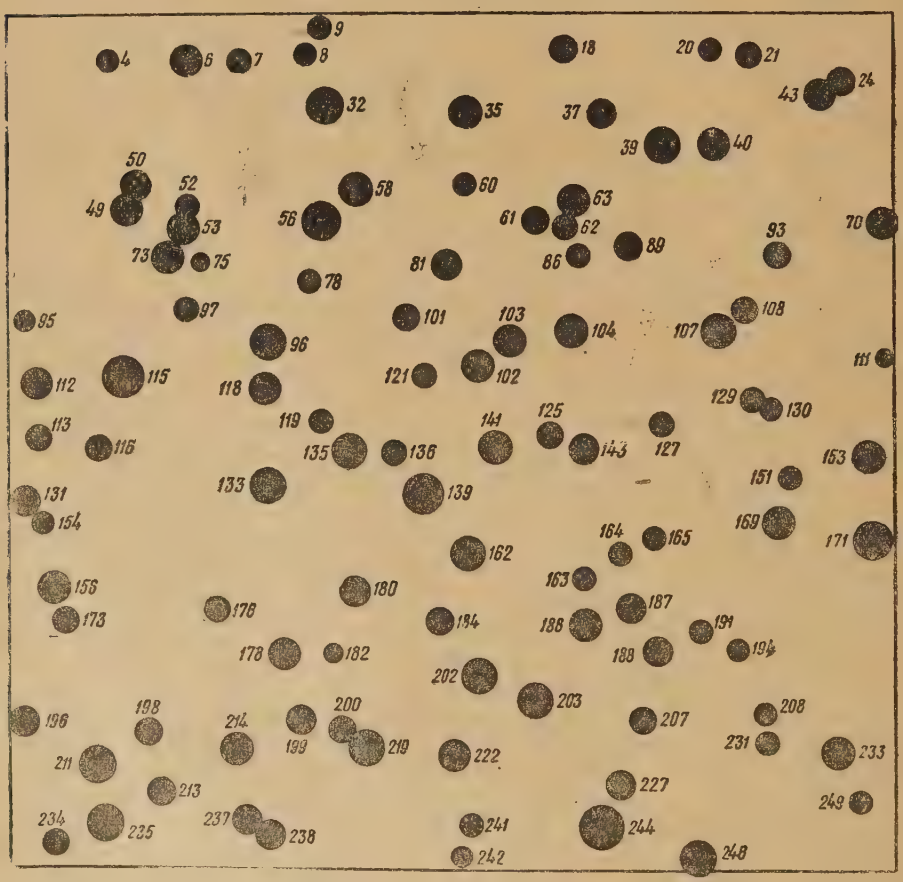


Рис. 8. План расположения деревьев в 76-летнем сосняке (1921 г.). Масштаб для расстояний 1 : 400.

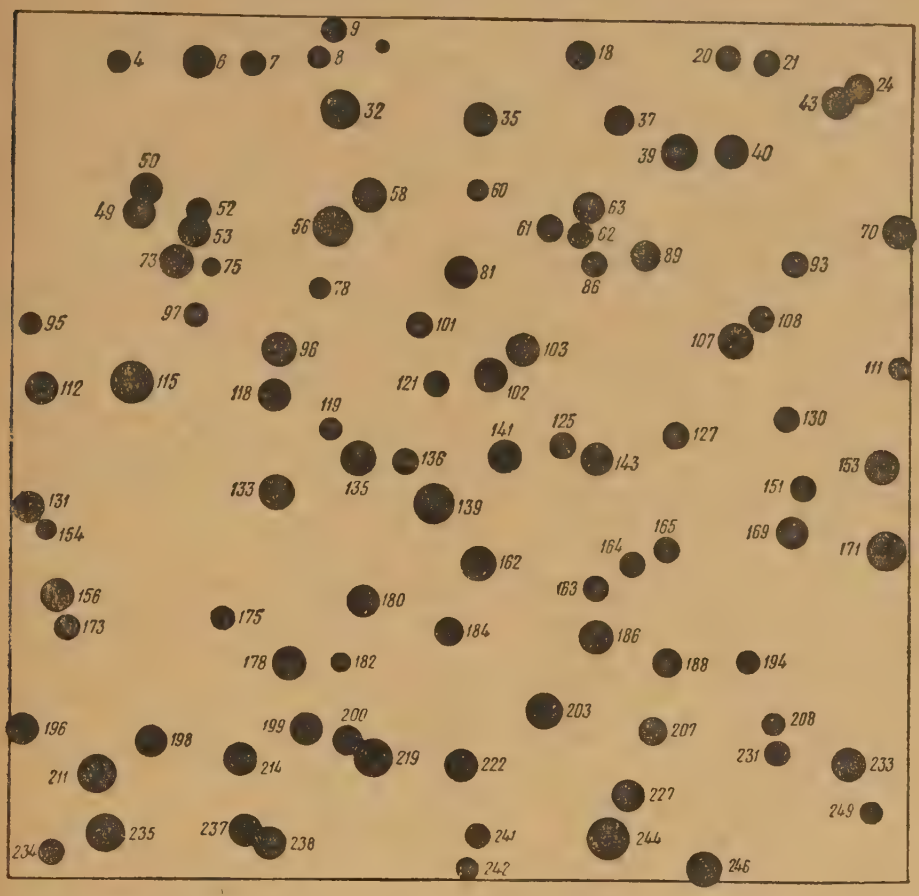


Рис. 9. План расположения деревьев в 80-летнем сосняке (1925 г.). Масштаб для расстояний 1 : 400.

уменьшающимся до 30,5% в 100-летнем возрасте. Но крайние по величине расстояния изменяются с возрастом с ясно выраженной интересной особенностью. Наименьшее расстояние от толстомерных деревьев до ближайших к ним остается неизменным и составляет 1 м, между тем как наибольшее расстояние весьма значительно; оно составляет 10 м и с возрастом увеличивалось за полстолетия до 15 м. Другими словами, отмирают деревья, сравнительно далеко отстоящие от толстомерных деревьев, между тем как выживаемость тесно сомкнутых между собою деревьев может сохраняться до столетнего возраста, т. е. до спелости насаждения.

Анализ расстояний между деревьями указывает, что выживаемость их в сомкнутом насаждении определяется более сложными обстоятельствами, нежели это принято обычно представлять. В самом деле, деревья, растущие в близком соседстве друг с другом, тесно сомкнутые, могут жить в насаждении долго, а деревья, сравнительно далеко отстоящие друг от друга, находящиеся в сравнительно изолированных от других деревьев условиях, могут обладать меньшей выживаемостью. Сомкнутость деревьев увеличивает их выживаемость, а вне сомкнутых групп деревья в насаждении имеют меньшую выживаемость. На это явление

обратил наше внимание в 1947 г. акад. Т. Д. Лысенко при непосредственном рассмотрении на кафедре лесоводства графических планов распределения деревьев в насаждении.

В самом деле, в юго-западной части 43-летнего сосняка образовалась большая прогалина, ограниченная 13 деревьями (№ 97, 98, 118, 133, 158, 176, 175, 174, 157, 132, 116, 114, 117). Из этих деревьев через полстолетия, к 94-летнему возрасту сосняка, не выжило 10 граничных деревьев (№ 97, 158, 133, 175, 174, 157, 132, 116, 114, 117), в том числе 5 толстомерных деревьев (№ 97, 133, 174, 132, 116). В центре пробной площади образовалась прогалина, ограниченная 16 деревьями (№ 141, 123, 125, 142, 143, 144, 145, 164, 163, 186, 204, 203, 202, 184, 162, 140). Из этих деревьев через полстолетия не выжило 9 граничных деревьев (№ 141, 123, 142, 144, 145, 163, 204, 140), в том числе 4 толстомерных дерева (№ 141, 142, 163, 202).

Вместе с тем часты случаи, когда деревья, более отдаленные от других, соседних, имеют меньшую выживаемость, нежели деревья, стоящие близко друг к другу. Таковы, например, в северо-западной части

Рис. 10 План расположения деревьев в 94-летнем сосняке (1939 г.). Масштаб для расстояний 1 : 400.

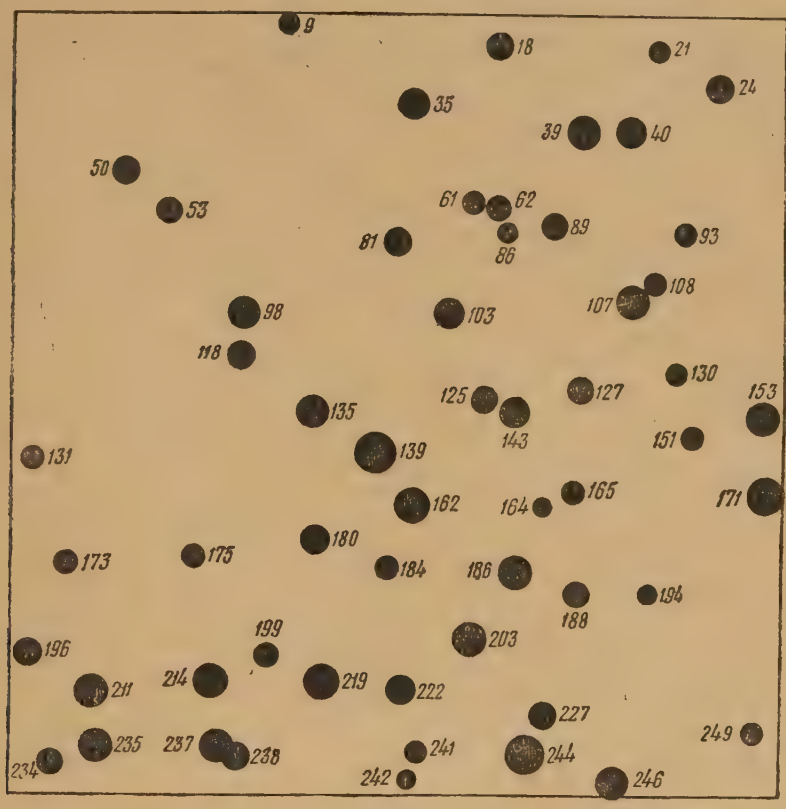


Рис. 11. План расположения деревьев в 100-летнем сосняке (1945 г.). Масштаб для расстояний 1:400.

сосняка деревья № 2, 26, 4, 5, 6, 7, 29, 28, 59, 60 и другие деревья во всем насаждении. Эти явления во многом стушевывают случаи, когда среди тесно стоящих деревьев часть их проявляет малую выживаемость.

Таким образом, при индивидуальном рассмотрении судьбы отдельных деревьев в лесу нарушаются обычные представления о том, что уменьшение выживаемости деревьев в насаждении происходит вследствие их тесноты [4]. Ввиду этого вопрос о гнездовом расположении деревьев при их воспитании в насаждении должен стать предметом широкого изучения.

К рассмотрению вышеприведенных материалов можно подойти и другим путем, анализируя положение деревьев не с большей, а с меньшей выживаемостью. С этой целью по графическим планам расположения деревьев в насаждении, последовательно по двум смежным срокам перечетов, определялось по отношению к каждому отмершему дереву расстояние от засохшего дерева до каждого из ближайших к нему живых деревьев. При этом оказалось, что число живых сосен, окружающих

[4] Значительная изменчивость роста деревьев в насаждениях в первые десятилетия, охарактеризованная мною в книге „Рубки ухода за лесом в новом освещении" (М., 1934), была неправильно истолкована на происходившей в Московском государственном университете в ноябре 1947 г. конференции по вопросу о борьбе за существование в природе.

Таблица 4

Выживаемость сосны за 58-летний период в естественном сосновом насаждении на пробной площади „Б“ кв. 9-го лесной опытной дачи С.-х. академии им. К. А. Тимирязева (по 10 перечетам за период 1888—1946 гг.)

Диаметр (в см)	43 г. (1888 г.)			43—48 л. (1888 — 1893 гг.)					
	Число деревьев								
	живых			живых			сухих		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
8	1	5	0,4	—	—	—	7	5	2,8
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3	17	1,2	2	11	0,9	—	—	—
11	14	77	5,6	3	17	1,4	9	49	25
12	9	49	3,6	2	11	0,9	7	38	19,5
13	19	104	7,6	14	77	6,6	6	33	16,7
14	19	104	7,6	9	49	4,2	6	33	16,7
15	15	82	6,0	13	71	6,1	1	5	2,8
16	20	110	8,0	17	93	8,0	1	5	2,7
17	22	121	8,8	19	104	8,8	1	6	2,7
18	21	115	8,4	32	176	15,0	—	—	—
19	18	99	7,2	7	38	3,3	—	—	—
20	14	77	5,6	16	89	7,5	3	17	8,3
21	14	77	5,6	5	27	2,3	—	—	—
22	17	93	6,8	19	104	8,8	1	6	2,8
23	19	104	7,6	6	33	2,8	—	—	—
24	8	44	3,2	4	22	1,9	—	—	—
25	6	33	2,4	29	159	13,5	—	—	—
26	3	16	1,2	4	22	1,9	—	—	—
27	2	11	0,8	3	17	1,4	—	—	—
28	2	11	0,8	1	5	0,5	—	—	—
29	3	17	1,2	5	27	2,3	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	2	11	0,9	—	—	—
32	—	—	—	1	5	0,5	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	1	5	0,4	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	1	5	0,5	—	—	—
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . .	250	1 372	100	214	1 173	100	36	197	100

Продолжение табл. 4

Диаметр (в см)	48—57 л. (1893—1902 г.). Число деревьев						57—64 г. (1902—1909 г.) Число деревьев					
	живых			сухих			живых			сухих		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	2	11	4,8	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	3	17	7,1	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	3	17	7,1	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	9	49	21,4	—	—	—	—	—	—
14	1	5	0,6	6	33	14,3	—	—	—	2	11	9,5
15	8	44	4,6	3	16	7,1	1	5	0,7	5	28	23,8
16	8	44	4,6	5	28	11,9	5	27	3,4	5	28	23,8
17	10	55	5,8	6	33	14,3	3	17	2,0	3	17	14,3
18	10	55	5,8	3	17	7,2	9	49	6,0	1	5	4,7
19	20	110	11,6	1	5	2,4	10	55	6,7	1	6	4,8
20	12	66	7,0	—	—	—	14	77	9,3	—	—	—
21	12	66	7,0	—	—	—	11	60	7,3	2	11	9,5
22	15	82	8,7	—	—	—	11	60	8,0	—	—	—
23	9	49	5,2	—	—	—	12	66	8,0	—	—	—
24	6	33	3,5	—	—	—	5	28	3,4	—	—	—
25	12	66	7,0	1	5	2,4	8	44	5,3	1	5	4,8
26	14	77	8,1	—	—	—	9	49	6,0	1	6	4,8
27	12	66	6,9	—	—	—	11	60	7,3	—	—	—
28	8	44	4,6	—	—	—	11	60	7,3	—	—	—
29	2	11	1,2	—	—	—	13	71	8,7	—	—	—
30	5	28	2,9	—	—	—	4	22	2,6	—	—	—
31	3	16	1,7	—	—	—	3	17	2,0	—	—	—
32	2	11	1,2	—	—	—	3	17	2,0	—	—	—
33	1	5	0,6	—	—	—	4	22	2,7	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	1	5	0,6	—	—	—	2	11	1,3	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	1	5	0,7	—	—	—
37	1	6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	1	5	0,7	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	172	944	100	42	231	100	151	828	100	21	115	100

Продолжение табл. 4

Диаметр (в см)	64—70 л. (1909—1915 г.)						70—76 л. (1915—1921 г.)					
	Число деревьев											
	живых			сухих			живых			сухих		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	1	5	3,8	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	5	28	19,2	—	—	—	—	—	—
17	1	6	0,8	2	11	7,7	—	—	—	1	5	5,6
18	2	11	1,6	5	28	19,2	—	—	—	1	5	5,6
19	5	28	4,0	5	28	19,2	3	17	2,8	4	22	22,1
20	10	55	8,0	1	5	3,8	3	16	2,8	1	5	5,6
21	8	44	6,4	1	5	3,9	6	33	5,7	3	17	16,7
22	8	44	6,4	2	11	7,8	8	44	7,6	2	11	11,1
23	17	93	13,6	1	5	3,9	9	50	8,5	3	17	16,6
24	4	22	3,2	—	—	—	7	38	6,6	—	—	—
25	6	33	4,8	1	6	3,8	7	38	6,6	—	—	—
26	5	28	4,0	1	5	3,9	4	22	3,8	1	6	5,6
27	6	33	4,8	—	—	—	4	22	3,8	—	—	—
28	12	66	9,6	—	—	—	5	27	4,7	—	—	—
29	8	44	6,4	—	—	—	10	55	9,4	—	—	—
30	10	55	8,0	—	—	—	9	50	8,5	—	—	—
31	5	28	4,0	—	—	—	8	44	7,5	—	—	—
32	7	38	5,6	—	—	—	6	33	5,7	1	5	5,6
33	3	17	2,4	—	—	—	3	17	2,8	—	—	—
34	2	11	1,6	—	—	—	5	27	4,7	—	—	—
35	1	5	0,8	—	—	—	3	17	2,8	—	—	—
36	2	11	1,6	—	—	—	2	11	1,9	—	—	—
37	1	5	0,8	—	—	—	2	11	1,9	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	1	5	0,9	—	—	—
39	1	6	0,8	—	—	—	1	5	0,9	—	—	—
40	1	5	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	1	5	0,9	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	125	686	100	26	142	100	107	587	100	18	87	100

Продолжение табл. 4

Диаметр (в см)	76—80 л. (1921—1925 г.)						80—94 г. (1925—1939 г.)					
	Число деревьев											
	живых			сухих			живых			сухих		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	3	17	3,0	—	—	—	2	11	2,4	1	5	5,9
20	2	11	2,0	—	—	—	—	—	—	1	6	5,9
21	7	39	7,0	—	—	—	2	11	2,4	5	27	29,4
22	4	22	4,0	1	5	14,3	1	5	1,2	1	5	5,9
23	9	50	9,0	1	6	14,3	5	27	6,0	4	22	23,5
24	6	33	6,0	1	5	14,3	5	27	6,1	1	5	5,9
25	7	39	7,0	1	6	14,3	4	22	4,8	—	—	—
26	3	17	3,0	—	—	—	4	22	4,8	—	—	—
27	4	22	4,0	—	—	—	4	22	4,8	—	—	—
28	4	22	4,0	—	—	—	5	28	6,0	—	—	—
29	11	60	11,0	—	—	—	3	17	3,6	—	—	—
30	6	33	6,0	—	—	—	8	44	9,6	1	6	5,9
31	9	50	9,0	1	5	14,3	8	44	9,6	2	11	11,7
32	6	33	6,0	—	—	—	7	38	8,5	—	—	—
33	5	27	5,0	—	—	—	5	28	6,1	1	6	5,9
34	2	11	2,0	1	6	14,3	2	11	2,4	—	—	—
35	3	16	3,0	—	—	—	3	17	3,6	—	—	—
36	3	16	3,0	—	—	—	3	17	3,6	—	—	—
37	2	11	2,0	—	—	—	4	22	4,9	—	—	—
38	1	5	1,0	—	—	—	1	5	1,2	—	—	—
39	1	5	1,0	—	—	—	2	11	2,4	—	—	—
40	1	5	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	1	5	1,0	—	—	—	1	5	1,2	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	2	11	2,4	—	—	—
43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	—	2	11	2,4	—	—	—
Итого	100	549	100	7	39	100	83	456	100	17	93	100

Окончание табл. 4

Диаметр (в см)	94—101 г. (1939—1946 г.)					
	Число деревьев					
	живых			сухих		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
8	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	2	11	7,1
20	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	2	11	7,1
22	—	—	—	—	—	—
23	1	5	1,7	3	17	10,7
24	3	15	5,4	1	5	3,6
25	3	17	5,4	1	6	3,6
26	5	28	8,9	1	5	3,6
27	1	5	1,8	1	6	3,6
28	3	17	5,4	2	11	7,1
29	2	11	3,6	2	11	7,1
30	6	33	10,7	1	5	3,6
31	3	17	5,4	3	17	10,7
32	5	27	8,9	2	11	7,1
33	5	27	8,9	3	17	10,7
34	3	16	5,4	—	—	—
35	2	11	3,6	—	—	—
36	2	11	3,6	—	—	—
37	4	22	7,0	2	11	7,2
38	2	11	3,6	—	—	—
39	3	17	5,3	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	1	5	3,6
42	1	5	1,8	1	6	3,6
43	—	—	—	—	—	—
44	2	11	3,6	—	—	—
Итого .	56	307	100	28	149	100

Таблица 5

Увеличение диаметра толстомерных сосен в 43—101-летнем сосняке. (С диаметром в 101-летнем возрасте больше среднего диаметра)

Номер дерева на плане	Диаметр (в см) 43 г.	В процентах от диаметра в 43-летнем возрасте—1888 г.											
		48 л.	57 л.	59 л.	64 г.	67 л.	70 л.	72 г.	76 л.	79 л.	80 л.	94 г.	101 г.
32	23,5	4	25	27	38	39	42	43	50	51	51	55	—
35	23,0	6	19	19	26	30	33	33	36	36	37	46	66
39	19,5	33	54	57	65	67	67	72	74	77	77	85	90
40	23,0	6	16	20	21	23	26	27	32	33	85	41	40
43	23,0	16	17	19	25	25	28	30	33	33	34	39	39
49	20,5	10	16	22	27	28	36	36	40	40	40	51	—
56	26,5	9	18	21	30	33	34	35	41	41	42	47	—
58	25,0	1	15	16	21	22	25	26	27	29	31	34	35
63	23,0	9	15	21	21	25	26	28	31	31	32	39	—
70	19,0	17	27	31	41	48	53	59	67	68	70	92	—
73	23,5	6	17	17	23	26	28	29	32	35	35	42	—
98	23,5	4	17	22	25	28	31	33	35	36	36	40	43
103	25,0	1	10	11	15	15	21	21	23	24	24	31	34
107	26,0	4	13	13	16	23	23	24	29	29	31	40	44
115	28,5	8	23	24	26	34	35	36	38	39	39	45	—
118	23,5	4	12	19	19	20	23	24	26	26	27	34	35
135	26,0	2	13	17	20	24	24	25	27	29	29	33	37
139	29,0	7	15	17	21	26	29	30	32	34	34	50	45
143	22,5	9	18	19	22	23	25	25	30	31	32	39	40
153	21,0	17	26	30	36	41	44	47	51	54	55	71	75
162	24,5	0	6	15	19	25	28	29	33	34	35	45	50
171	26,0	10,0	21	25	28	34	36	37	39	40	43	61	62
178	22,5	9	17	20	24	29	31	32	34	34	34	40	—
186	23,5	8	16	22	22	26	27	29	33	38	38	43	46
203	21,5	3	26	31	37	43	46	52	58	60	61	77	50

Таблица 6

Средние расстояния от засохших сосен до ближайших к ним живых

Возраст насаждения (лет)	Число засохших сосен на пробной площади	Средний диаметр засохших сосен (в см)	Число сосен, окружающих засохшую (от—до)	Расстояние от засохшей сосны до живых ближайших сосен (в м)				Средний диаметр окруж. живых сосен (в см)
				среднее	наибольшее	наименьшее	превышение в число раз	
48—43	33	12,9	5—14	4,1	6,7	1,6	4,5	19,4
57—48	66	14,5	3—12	3,8	6,0	1,6	4,4	22,1
64—57	22	17,0	5—13	4,6	7,2	1,8	4,4	24,0
70—64	26	19,3	8—12	5,4	8,9	2,1	4,4	26,3
76—70	17	21,9	3—11	5,6	9,0	2,2	4,5	27,6
80—76	8	26,8	6—10	5,8	10,2	2,6	4,6	28,4
94—80	16	24,1	3—7	5,5	7,9	2,8	3,4	31,4
101—94	24	29,6	2—7	6,4	9,2	3,4	3,7	30,9

отмершую сосну, и расстояние между отмершими и окружающими живыми деревьями изменяются следующим образом (см. табл. 6, стр. 73).

Мы видим, что наименьшее и наибольшее число живых сосен, окружающих каждую засохшую сосну на протяжении полустолетия жизни насаждения, уменьшается вдвое. По отношению к отдельным засохшим соснам наименьшее число живых деревьев, окружающих засохшие, в 43—48-летнем возрасте составляет 5 деревьев, к 101-летнему возрасту оно падает до 2 деревьев; наибольшее же число деревьев, окружающих засохшую сосну, составляет соответственно 14—7 сосен.

Это явление имеет место и по отношению к среднему числу живых деревьев, окружающих засохшую сосну, оно уменьшается с возрастом от 8,3 до 4,3 сосен. Среднее расстояние от засохшей сосны до живых деревьев увеличивается за этот период с 4,1 до 6,4 м. В отдельных же случаях превышение наибольшего расстояния над наименьшим составляет 3,7—4,5 раза.

При таком характере самоизреживания насаждения, за пятьдесят лет его жизни отмерло 921 дерево на одном гектаре; средний диаметр их, по мере роста насаждения, увеличился с 12,9 до 29,6 см, т. е. в 2,6 раза, а средний диаметр выживших деревьев увеличился с 19,4 до 30,9 см, т. е. в 1,6 раза.

В вышеприведенных данных определяется та направленность в явлениях выживаемости деревьев, которая характеризует естественное чистое сосновое насаждение, без вмешательства человека, во втором периоде роста леса до возраста спелости.

Эта направленность выражается в том, что благодаря естественному самоизреживанию насаждений изменчивость толщины живых деревьев в возрасте от 40 до 100 лет уменьшается в целом для всего насаждения в полтора раза, а для крайних размеров диаметров эта изменчивость уменьшается более чем в два раза.

Средний диаметр отмирающих деревьев, наибольшее число которых приходится на 50—60-летний возраст насаждения, меньше, нежели средний диаметр живых деревьев. Расстояние от наиболее толстомерных деревьев в насаждении до ближайших к ним окружающих деревьев с возрастом увеличивается. При этом наименьшие расстояния между ними могут оставаться неизменными, между тем как наибольшие расстояния все время увеличиваются. Выживаемость тесно сомкнутых деревьев может значительно превышать выживаемость деревьев далеко отстоящих друг от друга. Это приводит к гнездовому расположению деревьев, обусловленному естественным самоизреживанием насаждения.

Сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва

★

О КУЛЬТУРЕ ДУБА ПЛОЩАДКАМИ ДЛЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

И. П. ПРЯХИН и Ю. П. ПОРТНЫХ

★

В 1911 г. в заповеднике «Тульские засеки», в 107 квартале, известным лесоводом проф. В. Д. Огиевским был заложен опыт культуры дуба. Способ культуры — посев на площадках и густыми рядами.

Площадь под опытной культурой площадками составляет 0,66 га. Густой рядовой посев был произведен на значительно большей площади. В обоих случаях посев был произведен весною 1911 г. на лесосеке предыдущего года. Расстояние между рядами и площадками было принято в 4,5 м; размер площадки — 2 м²; число площадок на 1 га — 400 штук. Обработка почвы площадок и рядов производилась мотыгами. На каждой площадке высевалось по 50 желудей, а на 1 га, следовательно, 20 000 желудей. Такое количество желудей на гектар высевалось и в рядах, из расчета 10 желудей на 1 погонный метр [1].

Указанным путем проф. Огиевский стремился получить к возрасту спелости леса на каждой площадке лишь один дуб, при равномерном расположении дубов на площади. В этом случае обеспечивалась одинаковая площадь питания и, следовательно, равномерный прирост дуба в возрасте спелости леса.

По идее Огиевского густая культура дуба в ранней молодости имела целью облегчить борьбу дуба с травянистой растительностью и неблагоприятными климатическими факторами. Одновременно на каждой площадке создавался подгон дубками друг друга, и обеспечивался отбор наиболее здоровых и выживаемых экземпляров в ходе естественного отпада дубков на площадках.

Как площадки, так и ряды расположены были в относительно одинаковых лесорастительных условиях. Высота местности над уровнем моря колебалась в пределах 3 м и характеризовалась абсолютными отметками в 217—220 м. Небольшой уклон местности падал на запад и характеризовался 0,01 м в тангенсах (до 1°). По почвенному плану Архипова — Постремова почва здесь — среднеподзолистый лёссовидный суглинок. Вертикальный естественный дренаж на участке площадок дополняется неглубокой, до 1,5 м, провальной впадиной. Впадина несколько меньших размеров расположена и на участке рядовой культуры.

В культуре дуба на обоих участках, повидимому, никакого ухода не велось. Поскольку культура дуба была предоставлена самой себе, у нее сложился древостой почти без участия человека, если не считать самого посева дуба и некоторой выборки деревьев из числа усохших, о чем свидетельствуют имеющиеся на площадках пни.

[1] По данным участника этого опыта, соавтора статьи, И. П. Пряхина.

Как на площадках, так и в рядах были посеяны для сравнения желуди из разных губерний: тульские, казанские и воронежские. Площадки и ряды равномерно чередовались друг с другом, как это показано ниже на рисунке.

Сравнение насаждения по признаку происхождения семян не входило в нашу задачу.

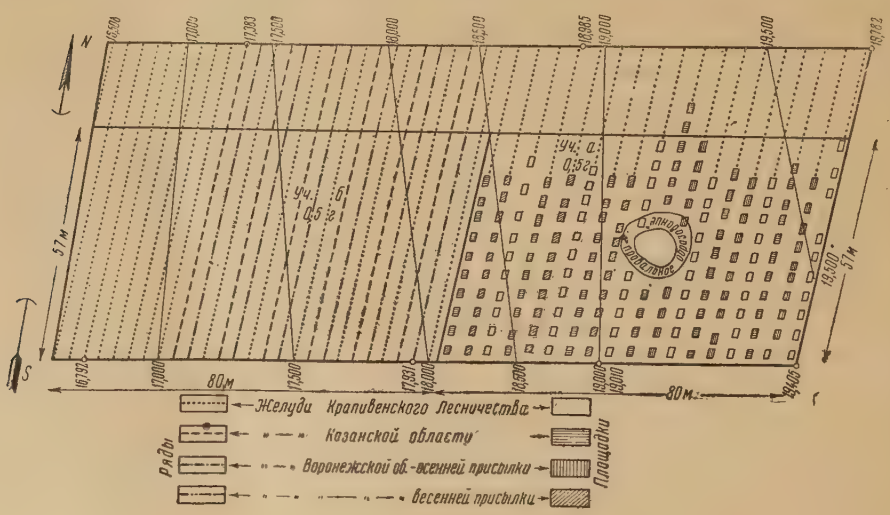
Поэтому, независимо от разного происхождения семян, мы, учитывая равномерное чередование площадок и рядов, исследовали состав и таксационные показатели древостоев, сложившихся за 37 лет в результате заложенного проф. Огиевским опыта.

С этой целью, из общей площади культур дуба по указанному способу были выделены две равновеликие пробные площади, показанные на рисунке под литерами «*а*» и «*б*». Участок *а* — с посевом желудей на площадках, участок *б* — с густым посевом желудей в рядах.

Полнота по числу стволов на участке *а* равна 1, а на участке *б* —0,7.

На каждой пробной площади был произведен дифференцированный перечет деревьев, с измерением диаметров и высот дуба (а для прочих пород—с измерением одних диаметров), с точностью до 0,5 см. При перечете все деревья широколиственных пород (дуб, ясень, клен, ильм, липа) разделялись на три разряда по признакам морозоустойчивости и выживания. К первому разряду относились лучшие морозоустойчивые деревья, имевшие колоновидный ствол и высокую развесистую шатровозонтичную или куполообразную форму кроны; ко второму — деревья среднего качества, среднеобмерзаемые и характеризующиеся вильчатым стволом и метельчатой кроной, и к третьему разряду относились худшие, сильно обмерзшие деревья, характеризующиеся стреловидным стволом с высокой тонковетвистой кистевидной кроной, сравнительно малого размера. Учитывались также сухостой и сохранившиеся пни. Последних оказалось немного.

Путем сопоставления полученных от перечета таксационных показателей, приведенных ниже в таблице (стр. 80—83), можно получить представление о том, в какой мере на 37-м году жизни опытного древостоя



Крапивенское лесничество, Тульской губернии. Опыт относительного влияния происхождения семян. Посев желудей весной 1911 г.

достигнуты цели, поставленные опытом, и какой способ культуры дуба оказался более эффективным — площадковый или рядовой

Сопоставление таксационных показателей древостоев на пробных площадях (на площадках и в рядах) показало, что таксационные элементы древостоя на участке культуры дуба площадками выгодно отличаются от аналогичных элементов древостоя на участке рядовой культуры. Отличия эти сводятся к следующему: 1) число стволов дуба на участке площадок более чем в два раза превышает число уцелевших дубков в рядовой культуре; 2) средний диаметр дуба на площадках оказался большим, сравнительно с диаметром дуба в рядовой культуре; 3) средняя высота дуба на площадках оказалась несколько заниженной, сравнительно с высотой дуба в рядовой культуре. Мы объясняем это бо́льшим приростом в высоту оставшегося в рядах дуба в условиях его окружения и сильного бокового конкурентного давления со стороны быстрорастущих пород; 4) со стороны здоровья, выживания и экономической ценности дубки на площадках характеризуются лучшими показателями, сравнительно с дубками в рядовой культуре; так, лучших и средних дубков, отнесенных к первому и второму разрядам, оказалось значительно больше на участке площадок и, наоборот, дубков низшего разряда и мертвых стволов, по отношению к общему их числу, на площадках заметно меньше, сравнительно с рядами. Сумма площадей сечений дуба на площадках в два с четвертью раза превышает аналогичные показатели рядовой культуры. Запас же дуба характеризуется соотношением 234:100 в пользу культуры на площадках.

Таким образом, культура дуба на площадках привела к большему сохранению числа стволов дуба и лучшему их качеству, сравнительно с рядовой культурой.

В 37-летнем возрасте на участке площадок сложился компактный древостой с гнездовым расположением в нем дуба. Это обеспечило большую устойчивость древостоя и лучшую его сопротивляемость конкурентному давлению других пород, появившихся между площадками и рядами.

Между тем известно, что густую «культуру местами» по способу Огиевского до сего времени характеризовали только с отрицательной стороны. Так, во 2-м выпуске «Трудов заповедника «Тульские засеки», 1937 г., на стр. 45, В. В. Попов пишет: «Густая культура местами по способу Огиевского никаких преимуществ перед рядовыми посадками не имеет. Недостаток этого способа (форма крон, производительность, стоимость культур и др.) заставляет в дальнейшем отказаться от него совершенно».

С таким выводом мы согласиться не можем. И. П. Пряхин, анализируя материалы В. В. Попова по оценке культур Огиевского, уже отметил, что мнение о неудовлетворительности густых культур леса местами, по способу проф. Огиевского, преждевременно, так как по этим культурам последнего слова не сказано [2]. Необходимо опыты проф. Огиевского в Тульских засеках довести до конца.

Последнего слова нельзя еще сказать и на основе наших исследований, по той причине, что древостой еще сравнительно молод, но тем не менее приведенные в таблице материалы позволяют уже и теперь сделать весьма поучительные выводы.

---

[2] И. П. Пряхин. К вопросу о естественном отборе и внутривидовой конкуренции в лесу. Журн. „Агробиология", № 1, 1947.

Культура дуба на площадках, заложенная в условиях лесостепи, в широколиственном массиве, обеспечила на 37-м году жизни древостоя сохранение более чем в два раза большего числа стволов дуба, лучшее их качество и здоровье, больший диаметр и большую массу дубовой древесины, сравнительно с рядовой культурой (см. таблицу на стр. 80).

На участке культуры дуба площадками сложился устойчивый и более ценный древостой, с преобладанием в составе широколиственных пород и с меньшим участием в нем мягколиственных пород, при доминировании дуба. В то же время на участке рядовой культуры сформировался менее ценный и менее устойчивый древостой, в котором дуб не является доминирующей породой, а участие в составе за счет дуба других широколиственных пород из числа спутников дуба оказывается значительно бóльшим, сравнительно с участием гнездовой культуры (показатели № 25, 26, 27). Кроме этого, при рядовой культуре быстрорастущие породы осина и береза заняли в составе очень видное место (показатели № 42, 43, 44) и этим усилили конкурентное давление на дуб и другие широколиственные породы.

Внедрение (без участия человека) на участках площадок и рядов других пород и их взаимодействие друг с другом и с культурою дуба, а равно последствия этого внедрения, отраженные в таксационных показателях древостоя по обоим участкам, свидетельствуют о разной выраженности процессов внутривидового взаимодействия древесных растений (дуб в площадках и рядах), сравнительно с межвидовой конкуренцией прочих древесных пород, кроме дуба. Взаимодействие с другими породами привело к большему подавлению дуба и массовому выпадению его в рядовой культуре. Осина, береза и ива являются теми агрессивными для широколиственного состава породами, конкурентное давление которых является наиболее опасным.

Все это подкрепляет положение о том, что необходимо отличать межвидовую конкуренцию от взаимоугнетения.

В процессе взаимодействия различных древесных пород в древостое выявляется, что компактность породы, значительная плотность населения ею территории (площадки) обеспечивают бóльшую выживаемость такой породы, сравнительно с разрозненностью ее в смешанном древостое (в рядах). Это обстоятельство является аргументом против тезиса о перенаселенности лесопокрытой территории и в пользу признания положения о том, что перенаселенной территорией следует считать такие участки, на которых не гарантируется естественный отбор, осуществляющийся только через выживание растений и их плодоношение.

При близости размеров диаметров (и высот) отдельных пород, входящих в состав широколиственного леса, конкуренция между ними не прекращается, но она протекает не в такой резкой форме, какая наблюдается при конкурентном давлении быстрорастущих пород (см. в таблице № 6, 11, 23).

Значительное преобладание в диаметрах (и высотах) быстрорастущих пород является тем преимуществом их, которое обеспечивает им подавление дуба и других широколиственных пород с замедленным ростом в молодом возрасте (см. в таблице № 30, 34).

В связи с эти создается необходимость искусственного регулирования или полного устранения быстрорастущих пород (осины, березы и ивы) в широколиственных древостоях в первых двух классах возраста. В противном случае, подавление широколиственных пород и деградация смешанных древостоев из широколиственных пород неизбежны.

Снижение размеров средних диаметров мягколиственных пород на участке культуры дуба площадками, при наличии близости или одинаковости числа стволов этих пород, свидетельствует о понижении силы их конкурентного давления на широколиственные породы под влиянием концентрации дуба на площадках при гнездовом его расположении на территории.

Суммарная производительность обоих сравниваемых участков оказалась более высокой на участке культуры дуба в площадках (см. в таблице № 48, 49, 51).

Добротность насаждения оказалась также более высокой на участке, покрытом площадками (показатель № 50).

На обоих участках оказалось 79 стволов ивы. Эта порода здесь, приурочена к карстовым провальным образованиям. Ее конкурентное давление на широколиственные породы коснулось, главным образом, тех особей, которые произрастали в непосредственной близости к провальным впадинам. Так как указанные условия произрастания ивы не являются типичными для остальной площади участков, то в анализе таксационных элементов сравниваемых участков мы привели двойные цифры в показателях 41 и 43, позволяющие получить более правильное представление о соотношениях числа стволов и площадей сечения их на сравниваемых участках.

Что же касается стоимости культур на площадках и в рядах, то мы можем здесь сослаться на работу П. Ф. Кадошникова, исследовавшего бригадный метод работ на лесокультурах в Тульских засеках в 1935 г. Из данных П. Ф. Кадошникова видно, что на посадку однолетнего дуба на 1 га в 200 площадок требуется от 16 до 25 трудодней. Рядовая же культура в 2 500 мест требует от 11 до 17 рабочих дней. Несколько больший расход на культуры леса площадками вполне окупается большей эффективностью такой культуры.

Обсуждая вопрос о применении способа В. Д. Огиевского при полезащитном и почвоводоохранном лесоразведении, мы должны иметь в виду более трудные условия приживания древесных растений в степных условиях и на подверженных эрозии склонах. Агролесомелиоратору неизбежно придется сталкиваться с этими условиями.

Соблюдение выявленного в опыте Огиевского принципа компактности культивируемой породы остается обязательным и в условиях открытого места; здесь принцип компактности потребует еще большей выраженности. На открытых пространствах необходимо производить более густое размещение площадок, сравнительно с лесопокрытой территорией. Наша практика подсказывает, что на открытых пространствах число площадок следует доводить до 600 штук, в лесу же можно ограничиваться и 200 площадками на 1 га. Расположение площадок на открытом месте должно иметь и широтное и меридиональное направление. На склонах линии расположения площадок должны идти перпендикулярно линиям тока. При таком расположении площадок будет обеспечиваться равномерное снегонакопление, снегоотложение и снеготаяние на участке культуры. Кроме того, поверхностный сток в таких условиях будет минимальным.

Пространство между площадками может быть оставлено под временное сельскохозяйственное пользование, или закультивировано спутниками дуба: липой, ильмом, ясенем, кленом, наряду с плодово-ягодными засухоустойчивыми растениями. Особое значение должно быть придано

Сопоставление таксационных показателей древостоев при культуре дуба площадками и рядами (по опытам В. Д. Огиевского)

№ таксационных показателей	Таксационные элементы	Способ культуры	Число	%
1	Всего стволов дуба	на площадках	635	100
		в рядах	288	45
		разница	+352	+55
2	Дуба первого разряда	на площадках	145	23
		в рядах	48	17
		разница	+97	+6
3	Дуба второго разряда	на площадках	191	30
		в рядах	77	27
		разница	+114	+3
4	Дуба третьего разряда	на площадках	232	37
		в рядах	116	43
		разница	+116	−6
5	Дуба усохшего и пней	на площадках	67	11
		в рядах	42	15
		разница	+25	−4
6	Средний диаметр дуба (см)	на площадках	10,5	100
		в рядах	10,2	98
		разница	+0,3	−2
7	Средняя высота дуба (м)	на площадках	14,3	92
		в рядах	15,6	100
		разница	−0,7	−8
8	Сумма площадей сечения дуба	на площадках	67326	224/100
		в рядах	27416	100/41
		разница	+39910	+124/59
9	Запас дуба на 0,5 га (м³)	на площадках	31,115	234/100
		в рядах	13,301	100/43
		разница	+17,814	+34/57
10	Стволов ясеня обыкновенного между площадками	на площадках	67	100
		в рядах	40	60
		разница	+27	+40
11	Средний диаметр стволов ясеня (см)	на площадках	13,6	89
		в рядах	15,3	100
		разница	−1,7	−11
12	Сумма площадей сечения ясеня	на площадках	12260	93
		в рядах	13316	100
		разница	−1056	−7
13	Запас ясеня (м³)	на площадках	5829	100
		в рядах	5160	89
		разница	+0669	+11
14	Стволов клена	на площадках	70	64
		в рядах	110	100
		разница	−40	−36

Продолжение

№ таксационных показателей	Таксационные элементы	Способ культуры	Число	%
15	Средний диаметр стволов клена (см)	на площадках	5,1	54
		в рядах	9,5	100
		разница	—4,4	—46
16	Сумма площадей сечения клена	на площадках	3269	31
		в рядах	10451	100
		разница	—7182	—69
17	Запас клена ($м^3$)	на площадках	0,560	16
		в рядах	3,520	100
		разница	—2,960	—84
18	Стволов ильмовых	на площадках	46	56
		в рядах	82	100
		разница	—36	—44
19	Средний диаметр стволов ильмовых (см)	на площадках	4,9	41
		в рядах	12,1	100
		разница	—7,2	—59
20	Сумма площадей сечения ильмовых	на площадках	1298,90	9
		в рядах	14307,1	100
		разница	—13008,2	—91
21	Запас на 0,5 га ильмовых ($м^3$)	на площадках	0,322	6
		в рядах	5,330	100
		разница	—5,008	—94
22	Стволов липы	на площадках	148	100
		в рядах	132	90
		разница	+16	+10
23	Средний диаметр стволов липы	на площадках	14	100
		в рядах	13	90
		разница	+1	+10
24	Сумма площадей сечения липы	на площадках	23024,8	100
		в рядах	19595,0	85
		разница	+3429,8	+15
25	Запас по липе ($м^3$)	на площадках	15,221	100
		в рядах	12,505	82
		разница	+2,716	+18
26	Стволов широколиственных пород-пришельцев, кроме дуба	на площадках	331	91
		в рядах	364	100
		разница	—33	— 9
27	Средний диаметр стволов широколиственных пород-пришельцев (см)	на площадках	9,4	81
		в рядах	11,7	100
		разница	— 2,3	—19
28	Сумма площадей сечения широколиственных пород	на площадках	39852,7	69
		в рядах	57569,1	100
		разница	—17816,4	—31

Продолжение

№ таксационных показателей	Таксационные элементы	Способ культуры	Число	%
29	Запас широколиственных пород-пришельцев (м³)	на площадках	21938	83
		в рядах	26515	100
		разница	—4577	—17
30	Стволов осины	на площадках	103	100
		в рядах	89	87
		разница	+12	+13
31	Средний диаметр стволов осины (см)	на площадках	16,0	71
		в рядах	22,4	100
		разница	—6,4	—29
32	Сумма площадей сечения осины	на площадках	21779,3	57
		в рядах	38388,3	100
		разница	—16609,0	—43
33	Запас по осине (м³)	на площадках	19,364	62
		в рядах	31,218	100
		разница	—11,854	—38
34	Стволов березы	на площадках	7	39
		в рядах	18	100
		разница	—11	—61
35	Средний диаметр березы (см)	на площадках	27,1	100
		в рядах	24,2	89
		разница	+2,9	+11
36	Сумма площадей сечения по березе	на площадках	2679,0	37
		в рядах	7239,4	100
		разница	—4660,4	—63
37	Запас по березе (м³)	на площадках	3,969	48
		в рядах	8,334	100
		разница	—4,365	—52
38	Стволов ивы	на площадках	69	100
		в рядах	10	15
		разница	+59	+85
39	Средний диаметр по иве (см)	на площадках	2,2	100
		в рядах	9,0	74
		разница	+3,2	+26
40	Сумма площадей сечения по иве	на площадках	9826,6	100
		в рядах	798,7	8
		разница	+9027,9	+92
41	Запас по иве (м³)	на площадках	7,659	100
		в рядах	0,340	4
		разница	+7,319	+96
42	Стволов мягколиственных пород с ивой	на площадках	179	100
		в рядах	114	65
		разница	65	35

Окончание

№ таксационных показателей	Таксационные элементы	Способ культуры	Число	%
43	Стволов мягколиственных пород без ивы	на площадках	110	100
		в рядах	104	95
		разница	+6	+5
44	Средний диаметр стволов мягколиственных пород (см)	на площадках	15,0	70
		в рядах	21,5	100
		разница	−6,5	−30
45	Сумма площадей сечения мягколиственных пород с ивой	на площадках	34284,8	74
		в рядах	46426,3	100
		разница	− 12141,5	−26
46	Сумма площадей сечения мягколиственных пород без ивы	на площадках	24458,2	54
		в рядах	45627,6	100
		разница	−21169,4	−46
47	Общий запас мягколиственных пород ($м^3$)	на площадках	30,992	77
		в рядах	39,892	100
		разница	−8,900	−23
48	Стволов прочих пород с подлеском	на площадках	190	100
		в рядах	138	73
		разница	+52	+27
49	Сумма стволов на 0,5 га	на площадках	1335	100
		в рядах	902	67
		разница	+433	+33
50	Средний диаметр стволов насаждения (см)	на площадках	11,8	96
		в рядах	12,3	100
		разница	−0,5	−4
51	Сумма площадей сечения насаждения	на площадках	141463,5	100
		в рядах	131511,4	94
		разница	+9952,1	+6
52	Общий запас насаждения на 0,5 га ($м^3$)	на площадках	84,045	100
		в рядах	79,708	95
		разница	+4,337	+5
53	Добротность насаждения	на площадках	2	—
		в рядах	3	—
		разница	1	—
54	Запас с перечетом на 1 га ($м^3$)	на площадках	168,090	100
		в рядах	159,416	95
		разница	+8,674	+5

посеву лещины между площадками в рядах. Общеизвестно, что лещина является вековечной подлесочной породой дубрав, и ее высокие мелиоративные свойства хорошо исследованы и известны каждому лесомелиоратору.

Выводы

1. Культура дуба площадками по способу проф. В. Д. Огиевского отличается рядом преимуществ и может быть рекомендована для широкой практики как на лесопокрытой, так и на открытой местности. Отрицательное мнение по поводу этого способа лесоразведения не обосновано.

2. При применении способа Огиевского в полезащитном лесоразведении дуба необходимо более густое размещение площадок на территории, комбинирование (при посадке или посеве) дуба с другими морозоустойчивыми формами широколиственных пород из числа спутников дуба, наряду с плодово-ягодной культурой и временным сельскохозяйственным пользованием площадок между рядами.

3. При введении в культуру дуба, в качестве подгона, быстрорастущих пород необходимо постепенное ослабление и устранение их конкурентного давления на дуб путем изреживания или окольцовывания быстрорастущих пород, по мере их разрастания, вплоть до полного их устранения к возрасту второго класса.

Заповедник „Тульские засеки", Крапивна, Тульской области

★

СОЗДАНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОЛОС ГНЕЗДОВЫМИ ПОСЕВАМИ И ПОСАДКАМИ

Н. А. ЮРРЕ

★

Полезащитные полосы в данное время, как известно, создаются рядовыми посадками древесно-кустарниковых сеянцев с небольшим процентом примеси плодовых пород.

Обычно полосы 5- и 7-рядные, при различных вариациях смешения пород в рядах и общем количестве растений на гектар 7 410—9 520 шт. Крупным недостатком рядовых посадок является их позднее смыкание и необходимость вследствие этого производить в течение 4—5, а нередко и 6-ти лет 12—15 работ по уходу за почвой и по борьбе с сорняками. Затраты на эти работы, как правило, превышают первоначальную стоимость заложения самих полос. Сюда отвлекается значительное количество рабочей силы и средств механизации.

Позднее смыкание посадок отодвигает наступление момента их полезного эффективного действия.

Наконец, при лесоводственных мерах ухода рядовые посадки дают сравнительно небольшое количество древесины, что также имеет значение в безлесных степных районах. Более редко отмечаются случаи создания полезащитных полос посевами древесно-кустарниковых семян, при расположении лент посевов мелких семян и посевных мест крупных семян (дуб), применительно к рядовым схемам.

При этом методе необходимы тщательные уходы за почвой и борьба с сорняками в течение нескольких лет.

Таким образом, посевные полезащитные полосы не лишены тех же недостатков, что и рядовые посадки.

Акад. Т. Д. Лысенко, исходя из положения об отсутствии внутривидовой конкуренции, внес предложение создавать полезащитные полосы методом гнездовых посевов — густых культур. Претворение в жизнь идеи акад. Т. Д. Лысенко — неотложная задача дня. Это позволит в самые сжатые сроки внедрить в сельское хозяйство мероприятия полного комплекса Докучаева — Костычева — Вильямса, в который входят в качестве обязательной составной части полезащитные полосы.

Густые гнездовые культуры смыкаются уже в первом году и реже во втором, что дает колоссальную экономию рабочей силы и средств на уходе за почвой. Будучи, по существу своему, культурами самозащитными, они прекрасно противостоят заходу в них сорняков, особенно из семейства злаковых — этого бича полезащитных полос в первые годы их развития.

Рост густых культур в высоту, как известно, более интенсивен, чем культур редких, что очень важно в полезащитном лесоразведении для получения быстрейшего эффекта. Опыт и практика русского лесокультурного дела, да и сама природа подтверждают сказанное.

Достаточно вспомнить густые культуры дуба «местами» проф. В. Д. Огиевского, когда в 17 лет дуб в них достигает высоты 7,71 м, в то время как в рядовых культурах — только 3,99 м.

Та же закономерность относится к посевам «в площадки» сосны и других пород.

Все спелые насаждения высоких полнот в природе, как правило, произошли из очень густых самосевов или очень густой поросли. Показательны в этом отношении насаждения грецкого ореха на склонах Ферганского хребта, отдельные участки которых имеют полноты 0,8—0,9 в возрасте 80—100 лет (южная Киргизия).

Часто можно встретить в лесничествах заброшенные старые питомники, где на месте посевных гряд образовались через 20—30 лет хорошие насаждения различных пород.

В природе лес успешно наступает на прилегающие угодия группами самосева, по сути дела, самозащитными его гнездами.

Создать искусственно самозащитные гнезда лесных пород — это и значит иметь в наикратчайший срок эффективно действующие полезащитные полосы.

К составу пород в последних предъявляется ряд условий: 1) достаточно большая высота; 2) устойчивость; 3) долговечность; 4) быстрейшее смыкание; 5) хорошее возобновление порослью или самосевом; 6) гнездование полезных птиц.

Все это возможно, как говорит Ю. В. Ключников, при посадке разных пород, а не одной[1]. Однако положение акад. Т. Д. Лысенко об отсутствии внутривидовой конкуренции, по нашему мнению, вовсе не предусматривает создания полезащитных полос из какой-либо только одной породы. Важно, чтобы внутривидовая конкуренция отсутствовала внутри отдельного гнезда, что имеет решающее значение для устойчивости произрастающей в нем породы.

В различных гнездах могут и должны культивироваться разные породы. Сочетание гнезд из различных пород и составит полезащитную полосу. Породы в разных гнездах должны подбираться с расчетом возможно наибольшего уменьшения в будущем межвидовой борьбы (учет корнеобитаемых зон, взаимодействия корневых систем и др.); к этому же призваны и лесоводственные меры ухода. Все породы, культивируемые в отдельных гнездах, должны отвечать требованиям полезащитного лесоразведения, упоминаемым выше.

Исходя из изложенного, а также из своего многолетнего лесокультурного опыта, мы считаем наиболее рациональными следующие схемы и расчеты создания полезащитных полос гнездовыми культурами. Схемы эти относятся к лесостепной и степной зонам, за исключением юго-востока, и приурочиваются к черноземным почвам при отсутствии солонцеватости и засоления. Они могут быть отнесены и к другим районам полезащитного лесоразведения, но при условии подбора соответствующих пород.

Схема посадок в равнинных условиях

Семь рядов гнезд, с расстоянием между их серединами в рядах 3 м и между рядами 2 м. Размер гнезд 2 м² (2 × 1 м). Общее количество

[1] Ю. В. Ключников. Коридорный способ посадки и посева дуба с быстрорастущими породами в лесных полосах. „Советская агрономия", № 8, 1948.

гнезд на гектар 1665 штук. Общая ширина полезащитной полосы, включая закрайки, 10,5 м.

Соотношение пород: главные — дуб 30%; сопутствующие — клен остролистный и ясень американский 40%; кустарники 30%.

Тип смешения

1-й ряд гнезд — Д К Д К Д К
2-й ряд гнезд — Яс. Кл. Яс. Кл. Яс. Кл.
3-й ряд гнезд — Д К Д К Д К и т. д., до 7-го ряда включительно.

Посев дуба в гнездах, при густоте 25 × 25 см по одному желудю, представлен на рисунке 1.

Посев семян всех остальных пород — перекрестный, при общем протяжении посевных бороздок 19 м и расстояниях между ними 25 см. Средние нормы высева на 1 пог. м в 4—5 раз ниже норм питомников:

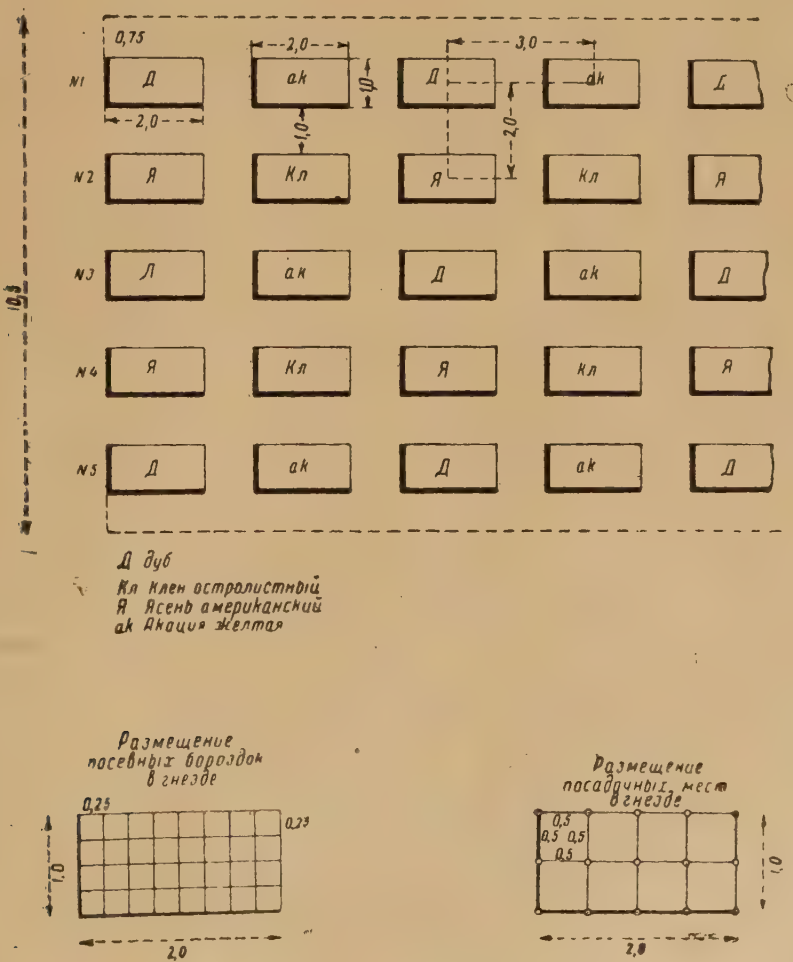


Рис. 1. Схема полезащитной полосы, создаваемой методом гнездовых посадок или посевов в равнинных условиях.

ясень американский — 1,5 г, клен остролистный — 2 г, акация желтая — 1 г. Глубина заделки—та же, что и принятая в агролесомелиоративных питомниках района заложения полос.

Общая потребность семян на 1 га

(с округлением до 1 кг)

Дуб	500 гнезд	по 45 желудей	68 кг
Ясень американский	333 „	„ 28,5 г	10 „
Клен остролистный	332 „	„ 38 „	13 „
Акация желтая	500 „	„ 19 „	9 „
Итого	1 665 гнезд		100 кг

Если в районе заложения полезащитной полосы дуб ранее не произрастал, то необходимо заражение почвы его микоризой, так как, при отсутствии микоризы на корнях, всходы дуба либо гибнут в первом-втором году, либо развитие растения идет очень плохо.

Все семена должны быть стандартными, I класса, при высокой энергии прорастания. Разница между показателями лабораторной всхожести и энергии прорастания не должна быть ниже 7—10%. Мы делаем эту оговорку потому, что энергия прорастания — основной показатель ценности семян—не входит в стандарты лесных семян (так же как и в стандарты сельскохозяйственных семян). Между тем, от нее во многом зависит дружность всходов и хорошая полевая (грунтовая) всхожесть; недоучет этого зачастую ведет к разреженным, не достигающим цели, посевам. Поэтому семена стандартные хотя и I класса, но с низкой энергией прорастания, ни в коем случае не должны высеваться в гнезда при создании полезащитных полос.

Семена с низкой энергией прорастания не обеспечат дружных всходов и самозащитных свойств всходов. Все семена должны быть физиологически зрелыми. Если семена испытываются методом окрашивания по Нелюбову, высев их необходимо производить ведя расчет только на те семена, у которых семядоли и кончик чехлика зародыша совершенно не окрашены.

На исчислении норм высева лесных семян в зависимости от элементов их качественности и абсолютного веса мы не останавливаемся, отсылая читателей к статье, посвященной собственно семенам [2].

Посев весенний, причем ясень американский и клен остролистный должны высеваться стратифицированными семенами. При наличии подготовленной с осени почвы, ясень американский и клен остролистный высеваются осенью, а дуб и акация желтая — весной.

Особое внимание следует обратить на агротехнику подготовки почвы, соблюдая все условия ее, предусмотренные в полезащитном лесоразведении. В первом вегетативном периоде потребуется 1—2 ухода за растениями в гнездах и 1—2 конных обработки между гнездами. Начиная со 2-го года, никаких уходов за почвой не потребуется. С 4—5-го года необходимы лесоводственные меры ухода с повторностями в той или иной мере через год-два (вырубка разросшихся пород, если они заглушают главные породы, и пр.). Цикл лесоводственных мер ухода —

[2] Н. А. Юрре. Грунтовая всхожесть семян лесных и плодовых пород. „Известия Азербайджанского с.-х. института им. Л. П. Берия", № 2/10, 1947.

обычный для полезащитных полос, вплоть до момента придания им ажурности.

Нами приведены породы, успех гнездового посева семян которых не может вызывать сомнений в лесостепной и степной зоне (исключая засушливый юго-восток, где требуются засухоустойчивые породы). В более южных условиях, особенно в поливных, дуб можно заменить грецким орехом, акацию желтую — иудиным деревом и т. п.

В крайние ряды, через 1—2 гнезда, могут вводиться плодовые. При необходимости создания в будущем древесно-теневого типа (продуваемая конструкция), кустарники из посева исключаются, заменяясь сопутствующими породами.

По схеме № 1 вместо посевов могут производиться густые гнездовые посадки, причем в каждом гнезде, площадью 2 м², высаживается по 15 растений в квадрат (50×50 см).

Потребность посадочного материала на га

Дуб	500 гнезд	по 15 шт.	7 500 шт.
Ясень американский	333 „	„ 15 „	4 995 „
Клен остролистный	332 „	„ 15 „	4 980 „
Акация желтая	500 „	„ 15 „	7 500 „
Итого	1 665 гнезд	по 15 штук	24 975 шт.

Посадочный материал должен быть стандартным, не ниже 1 сорта. Сеянцы дуба, акации желтой и ясеня американского — однолетние, а клена остролистного — двухлетки.

Если у дуба в питомниках производилась подземная подрезка корней, его лучше высаживать в двухлетнем возрасте. Наличие микоризы на корнях сеянцев дуба обязательно; сеянцы этой породы без микоризы не должны допускаться к посадке.

При тщательной выкопке и сортировке сеянцев в питомниках, сохранности при перевозках, а также тщательной посадке никакого ухода в гнездах не потребуется к концу первого вегетационного периода. Между гнездами в 1-й год потребуется 1—2 ухода. В дальнейшем, начиная с 3—4-го года, необходимы будут лишь меры лесоводственного ухода. Надо отметить, что при густых культурах меры лесоводственного ухода имеют исключительное значение как для сохранности созданных насаждений, так и для их разведения.

Районы с наличием эрозии почв

При наличии эрозии почв лесозащитные полосы, располагаясь на склонах применительно к горизонталям, должны быть значительно шире, чем в равнине.

Это вызывается необходимостью превращения внешнего стока во внутренний, при достаточной кольматажной способности полос.

В связи с этим количество рядов гнезд увеличивается до 9, из которых 1-й и 9-й ряды—кустарниковые. Расстояние между серединами гнезд в рядах и между рядами 3 м. Размер гнезд 4 м² (2 × 2 м). Общее количество гнезд на 1 га—1 011 шт. при шахматном расположении. Общая ширина полезащитной полосы, включая закрайки,—27,5 м. Соотношение пород: главные—дуб 17%; сопутствующие — клен американский и ясень остролистный 44%; кустарники — лох узколистный и акация желтая 39%.

1-й ряд гнезд К — К — К — К
2-й » » Я — К — Я — К
3-й » » Г — К — Г — К
4-й » » Я — К — Я — К
5-й » » Г — К — Г — К и т. д., до 9-го ряда.
9-й » » К — К — К — К.

Нормы высева семян на 1 пог. м — те же, что и по схеме № 1. Посев дуба в гнезде при густоте 25×25 см, или на 4 м² 81 жолудь.

Посев всех семян остальных пород в посевные бороздки перекрестный, общим протяжением в каждом гнезде 36 м, при расстояниях между ними 25 см.

Общая потребность семян на 1 га в кг

Дуб	172	гнезда по	81 жолудю	42 кг
Клен остролистный	222	„ „	72 г	16 „
Ясень американский	223	„ „	54 „	12 „
Лох узколистный	222	„ „	108 „	24 „
Акация желтая	172	„ „	36 „	6 „
Итого	1 011	гнезд		100 кг

По этой же схеме, представленной на рисунке 2, производятся и густые гнездовые культуры при посадке в каждое гнездо 25 растений (50 × 50 см).

Потребность посадочного материала на 1 га (шт.)

Дуб	172	гнезда по	25 шт.	4 300 шт.
Клен остролистный	222	„ „	25 „	5 550 „
Ясень американский	223	„ „	25 „	5 575 „
Лох узколистный	222	„ „	25 „	5 550 „
Акация желтая	172	„ „	25 „	4 300 „
Итого	1 011	гнезд	по 25 шт.	25 275 шт.

Требования агролесокультурной техники при создании полезащитных полос по схеме № 2 — те же, что и по схеме № 1.

При применении особенно быстрорастущих пород, например, тополя канадского, клена американского, как его компонента, и других, в схеме № 1, расстояния между серединами гнезд в рядах возможно увеличить до 3,5—4 м и между рядами — до 2,5—3 м; в схеме № 2: в рядах — 3,5—4 м и между рядами — 3,5—4 м.

Соответственно изменится и количество гнезд на гектаре.

При густых гнездовых культурах, так же как и при рядовых, основное внимание обращается на создание лучших условий для развития главных пород. В данном случае (схемы № 1 и № 2) главная порода, дуб, воспитывается не только в «шубе и с открытой головой», как это он требует, но и с одновременным применением коридорных условий выращивания. Доля участия дуба в схемах № 1 и № 2, 17—30%, полностью обеспечивает его господство в насаждениях к 20—40 годам.

Затраты на посадочный материал, которого при густых гнездовых культурах идет в 2½—3 раза больше, чем при рядовых, с лихвой окупаются быстрейшим эффектом полезного действия на урожайность, экономией на уходе за почвой и бóльшим количеством древесины, получаемой при лесоводственных мерах ухода.

Историческое решение Совета Министров Союза ССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 г. о полезащитном лесоразведении обязывает в наикратчайший срок создать миллионы гектаров лесных полос.

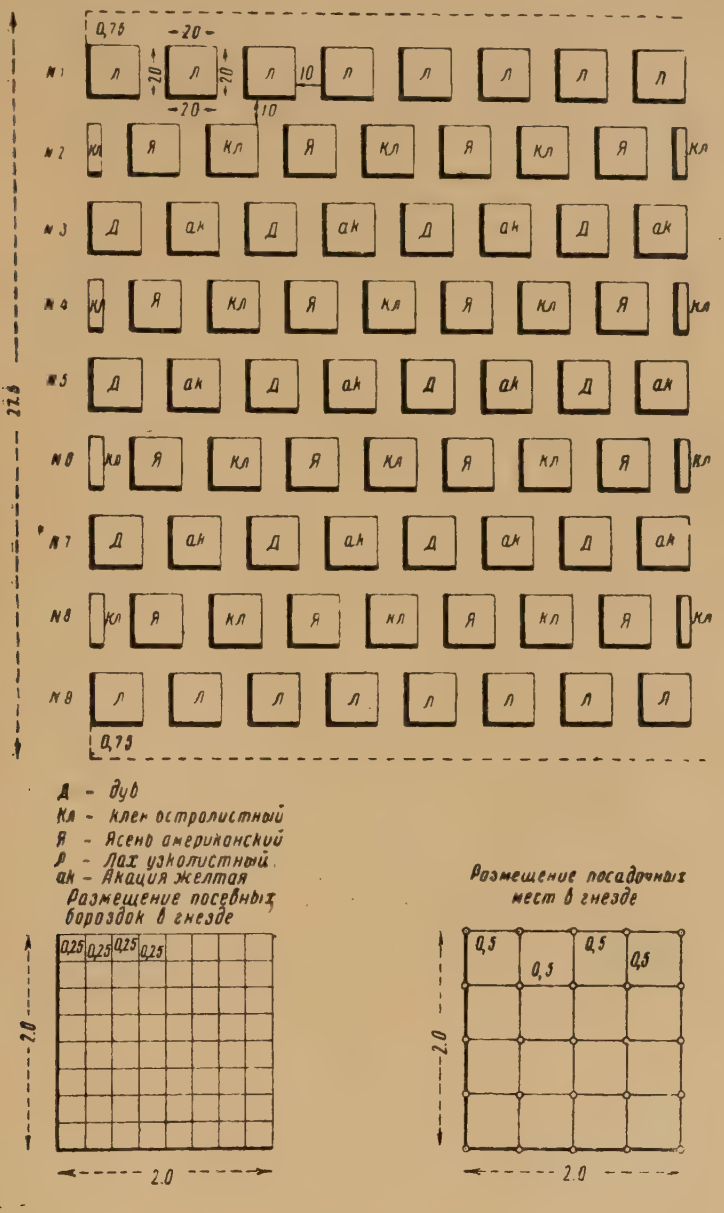


Рис. 2. Схема полезащитной полосы, создаваемой методом гнездовых посевов или посадок в районах эрозии почв.

В этом отношении гнездовые посадки и посевы, безусловно, должны занять видное место, как обеспечивающие быстрейший эффект полезащитных полос при значительно меньших затратах, по сравнению с посадками рядовыми.

Служба пути Азербайджанской железной дороги, Отдел живой защиты, г. Баку

ГНЕЗДОВАЯ ПОСАДКА СОСНЫ

Н. И. ФОРТУНАТОВ
Кандидат экономических наук

★

До сих пор лесохозяйственная наука исходила из признания внутривидовой конкуренции как основной движущей силы в процессе развития лесных насаждений.

Исходя из этой идеи, управление процессом развития лесных насаждений представлялось как необходимость вести борьбу с перенаселенностью особей в насаждениях.

На практике идея борьбы с перенаселенностью реализуется равномерным распределением особей по территории в расчете предоставить каждой из них «оптимальные» условия существования. Борьба с перенаселенностью технически оформляется: при закладке новых насаждений — рядовым размещением саженцев (обычно 2×0,5 м), а при рубках ухода за лесом — изреживанием древостоев, в результате которого должна быть ослаблена взаимная борьба растений за свет, влагу, зольные элементы. Этот путь должен был обеспечить наибольшую продуктивность насаждений как по количеству древесины, откладываемой на стволах деревьев, так и по ее качеству (хорошее очищение ствола от сучьев, равномерность сложения и т. д.).

Отрицая внутривидовую конкуренцию и учитывая особенности межвидовой борьбы, акад. Т. Д. Лысенко предложил испытать посадку и посев леса гнездовым методом, обещающим более надежные результаты при меньших затратах на создание новых насаждений. Это положение нам и хотелось осветить материалом, взятым из лесоводческой практики.

Фактический материал

В Русско-Полянском лесничестве Черкасского лесхоза, Киевской области, в квартале № 110, одиннадцать лет тому назад были заложены культуры сосны методом, близким к гнездовому, а именно — площадками.

Размер площадок 1 × 1 м, количество — 300 штук на гектар, размещение 5 × 6,5 м.

На каждую площадку высаживалось 12 штук саженцев в три ряда, по 4 штуки в каждом и при смещении среднего ряда.

Ухода за посадками такие площадки не требовали.

В сентябре 1948 г. была заложена в этих культурах пробная учетная площадь, размером 0,04 га, в составе которой было 12 площадок. Часть свободного пространства между площадками оказалась занятой единичными экземплярами порослевого дуба и кустарником [1].

[1] В сборе материалов принимали участие студенты Киевского лесохозяйственного института Н. Ф. Перепелица и Г. К. Кононенко.

На каждой площадке было учтено в 1948 г. количество деревьев, измерен их диаметр на высоте груди и определена высота деревьев. Сохранилось к настоящему времени:

На площадке №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число деревьев	6	11	5	10	11	9	12	10	8	9	11	9
% от высаженных . . .	50	92	42	85	92	5	100	85	70	75	92	75

В среднем сохранилось 80% от числа высаженных экземпляров, или всего 112 штук на всех площадках, а между ними растет 39 экземпляров порослевого дуба.

По ступеням толщины общее число деревьев сосны и дуба распределяется следующим образом:

Порода	Ступени толщины (в см)					
	2	4	6	8	10	12
Сосна	19	30	33	22	8	—
Дуб	13	13	6	2	3	2

Для каждой площадки были вычислены: сумма площадей сечения, средний диаметр, средняя высота и запас для 1 га.

Стволы с диаметром на высоте груди 2 см из расчета исключены. Запас на 1 га определен умножением запаса площадки на их число на 1 га.

Для более удобного обозрения данных, в приводимой ниже таблице 1 площадки размещены в порядке возрастающего числа сохранившихся экземпляров сосны.

Таблица 1

№ площадок	Число стволов на площадке	Средние размеры			Общий запас на 1 га (в м³)	Размер наиболее толстого ствола		
		диаметр (в см)	высота (в м)	объем ствола в долях м³		диаметр (в см)	высота (в м)	объем в долях м³
3	4	6,2	4,3	0095	11,34	8	5,2	0171
1	6	5,5	4,1	0074	13,32	8	4,8	0164
6	6	6,6	4,7	0114	20,49	10	5,3	0286
12	6	7,1	4,3	0125	22,80	10	5,0	0280
10	7	7,3	4,5	0141	29,61	10	5,9	0298
4	7	5,9	4,9	0088	18,54	8	5,1	0170
8	8	6,7	4,3	0107	25,71	10	5,0	0280
9	8	6,2	4,2	0096	23,01	10	5,5	0290
5	9	6,8	4,4	0119	32,16	10	5,1	0281
2	10	5,7	4,2	0077	22,98	8	5,2	0171
11	10	7,3	4,4	0128	38,40	10	5.2	0284
7	11	6,8	4,6	0119	38,97	10	5,5	0290
Среднее	8	6,5	4,3	0108	24,93	10	5,3	0286

Приведенные в таблице 1 данные согласованно указывают, что с увеличением числа деревьев на площадке увеличивается средний диаметр стволов группы, растет запас на 1 га и, почти как правило, увеличивается объем среднего дерева. Лишь данные средней высоты отдельной группы деревьев в гнезде остаются почти на одном уровне.

Наиболее крупные стволы, по объему содержащейся в них древесины, выросли на площадках с 7, 8 и 11 сохранившимися стволами. Можно отметить, что с увеличением числа деревьев на площадке наблюдается бóльшая высота и больший диаметр самого толстого дерева в группе. Вместе с этими таксационными элементами увеличивается и объем крупного дерева.

Наблюдаемые запасы на площадках, перечисленные на 1 га, находятся в прямой зависимости от числа деревьев, сохранившихся на площадке. Чем больше стволов на площадке, тем выше запас. Средний запас на 1 га по сосне составляет 24,93 м³. Запас стволов дуба диаметром от 4 до 12 см составляет 9,01 м³.

Общий запас формирующегося насаждения на 1 га округленно равен 34 м³.

При осмотре участка было отмечено хорошее очищение от сучьев наиболее развитых стволов в каждой группе и наличие довольно мощного слоя подстилки на площадках.

Площадь, занятая подстилкой в каждом гнезде сосны, имеет размеры, в среднем, 2,5 м в поперечнике, при отсутствии на ней травянистой растительности. Последняя отступила от гнезда и отступает далее под влиянием затенения.

Общее состояние деревцов гнезда позволяет отметить, что развивающаяся на малой площади целая группа сосновых стволов к фазе самоизреживания еще не подошла.

Запас сосновой древесины в каждой группе был вычислен по ступеням толщины, и среднее значение запаса в процентах распределяется следующим образом:

Ступени толщины:	4	6	8	10	Итого
Запас ступени от общего (в %):	10	29	38	23	100

Полученные данные для описанной пробной площади необходимо сравнить с данными другой пробной площади, заложенной в аналогичных условиях роста, в смежном 123 квартале, в рядовых посадках сосны, возрастом тоже 11 лет. Размещение 1,5 × 0,5 м. Сводные данные по второй пробной площади помещены в таблице 2.

Из данных видно, что рядовые культуры сосны, при первоначальной густоте размещения 1,4 растения на 1 м², имеют к 11-летнему возрасту средний диаметр 5,7 см и среднюю высоту 3,2 м. Предел крупности стволов по диаметру ограничен в них 10 см. Сумма площадей сечения, без стволов диаметром на высоте груди 2 см, составляет 25,14 м² для 1 га. Сомкнутость крон при осмотре участка дала полноту 0,90. Мощная подстилка наблюдается вдоль ряда. Значительная часть междурядий покрыта еще травянистой растительностью.

Таблица 2

Показатели	Ступени толщины					Итого
	2	4	6	8	10	
Число деревьев на 1 га . . .	1 660	3 600	4 900	1 120	140	11 420 шт.
Распределение запаса по ступеням толщины (в %) . . .	—	16	54	27	6	68 м³
Средняя высота (в м)	—	2,5	3,3	4,7	5,4	32 м
Средний диаметр (в см) . . .	—	—	—	—	—	5,7 см

Общие преимущества гнездовых насаждений

Средний диаметр рядовых культур сосны (5,7 см) ниже среднего диаметра гнездовых посадок (6,5 см) на 12%. Средняя высота насаждения при рядовом размещении растений (3,2 м) ниже средней высоты гнездовых культур (4,3 м) на 26%, т. е. процесс развития рядовых культур проходит замедленным темпом по сравнению с ростом сосны в гнездах (рис. 1).

Наиболее крупное дерево в рядовых и гнездовых посадках оказалось одинаковым по диаметру (10 см), но количество крупных стволов на единице площади в рядовых культурах оказалось меньшим, чем в гнездовых. Если считать стволы с диаметром на высоте груди 8 и 10 см крупными, тогда окажется, что в этих ступенях при рядовой посадке сосредоточено 33% общего запаса, а при гнездовом размещении растений 61%. Эти данные являются новым свидетельством преимуществ гнездового размещения перед рядовым (рис. 2).

Осмотр культур рядового размещения убеждает в том, что процесс очищения стволов от сучьев здесь проходит очень медленно. Не было отмечено ни одного ствола, где первый метр был бы свободен от мертвых сучьев. При гнездовом размещении процесс очищения наиболее развитых стволов проходит успешно и обещает получение бессучных в комле отрезков.

Общий запас на 1 га сосны и дуба при гнездовом размещении культур составляет 34 м³, а при рядовом — 68 м³, т. е. в первом случае запас на 1 га ниже запаса рядовых культур и составляет от последнего 50%. Но надо отметить, что площади сечения этих двух насаждений разнятся друг

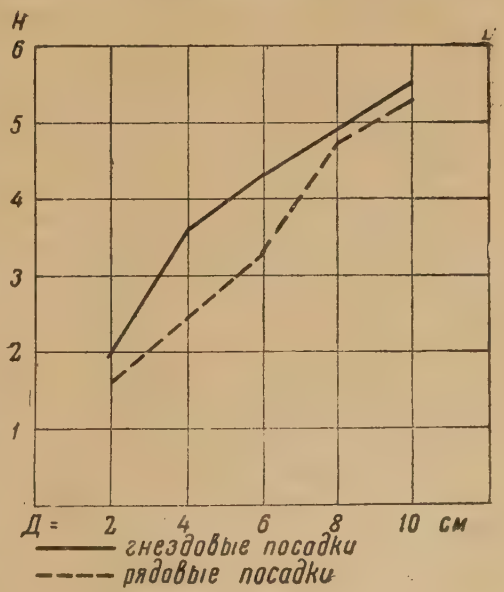


Рис. 1. Высота стволов.

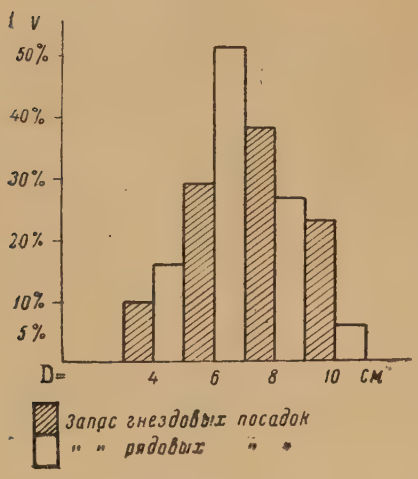


Рис. 2. Распределение запаса по ступеням толщины (в %).

от друга на бо́льшую величину. Так, например, при рядовых посадках сосны сумма площадей сечения исчислена для 1 га в 25,14 м², а для культур гнездового размещения, по сосне и дубу вместе — в количестве 9,92 м², что составляет 39% от первой величины. Здесь обычно принимаемое за норму соотношение между запасом и суммой площадей сечения оказалось нарушенным.

В культурах гнездового размещения имеется значительная площадь, не заселенная еще древостоем, тогда как при рядовых культурах развитая суковатость деревьев не допускает дополнительного поселения особей. Следовательно, продуктивность насаждения с рядовым размещением растений стоит на грани пределов возможного, в то время как в насаждениях гнездового размещения особей имеются еще свободные, неиспользованные резервы.

Наблюдаемому запасу гнездовых культур в 34 м³ на 1 га, который в два раза меньше запаса рядовых культур, должна была бы соответствовать сумма площадей сечения, равная половине исчисленной величины для рядовых посадок, т. е. 25,14 : 2 = 12,57 м². В действительности же наблюдается иное соотношение: сумма площадей сечения гнездовых культур на 2,65 м² меньше предполагаемой величины.

В отмеченном расхождении данных о площадях сечения нет ничего необычного. Насаждение, создаваемое гнездовыми посадками, развивается лучше, успешнее, чем насаждения с рядовым размещением растений. Гнездовое насаждение имеет бо́льшую среднюю высоту, более высокий средний диаметр и более экономно расходует площадь. Кроме того, примесь дуба в гнездовых культурах не снижает полученных для сосны таксационных данных.

Наблюдаемые гнездовые посадки, с размещением 6,5 × 5 м, нельзя считать нормой при восстановлении площади под лесом. Количество посадочных мест на единице площади должно быть значительно больше.

Если допустить сближение гнезд сосны и иметь их на гектаре не 300 штук, а в 3 раза больше, т. е. 900 посадочных мест при размещении 3,5 × 3,5 м, тогда общий запас гнездовых культур по сосне увеличится до 75 м³, а площадь будет освоена по сомкнутости крон между гнездами только на 50%. Таким образом, и в этом случае будут еще резервные возможности для поселения других древесных пород или для увеличения плотности создаваемого соснового насаждения. Сумма площадей сечения возрастает до 23 м², т. е. и в этом случае она не достигнет еще величины, исчисленной для рядовых культур, хотя запас насаждения будет на 13% выше.

При таком, вполне реальном, предположении гнездовые посадки сосны обещают быть более эффективными, по сравнению с рядовыми посадками.

Площадь питания на одно растение, предоставленная растениям в момент закладки культур, для гнездового размещения значительно меньше, чем для рядового. Если для рядовых культур ввести поправку

путем принятия такой же полосы по ширине, как это дано при гнездовых посадках, т. е. 33 см, то и в этом случае для рядовых посадок площадь питания, предоставленная одному растению, будет в два раза больше площади, предоставленной одному растению при гнездовых посадках.

Выживаемость в гнездовых и рядовых насаждениях

Разобранные выше данные убеждают в том, что рядовые насаждения сосны продуцируют хуже гнездовых культур. Причину предпочтения первых следует видеть в неправильном понимании процесса развития лесных насаждений, в ложных представлениях о существовании перенаселенности.

Например, для того, чтобы не допустить предполагаемого вредного влияния перенаселенности, закладывая культуры с размещением 1,5 × 0,5 м, предполагали иметь на 1 га около 14 000 растений. Из этого количества выбыло к возрасту 11 лет около 20%. Следовательно, выживаемость можно было бы принять за 80%.

На первый взгляд может показаться, что при закладке насаждения была допущена перенаселенность.

Но по вышеприведенным данным, в гнездовых культурах сосны к возрасту 11 лет сохранилось 112 растений из числа 144, высаженных на пробе в момент закладки насаждения. Убыло за указанный срок 32 растения, что составляет 22% от числа высаженных. Следовательно, и в этом случае выживаемость также равна 80%.

В обоих случаях отпад и выживаемость оказались примерно одинаковыми, но условия размещения были совершенно различными.

При рядовой посадке насыщенность площади растениями составляет 1,4 штуки на 1 м², а при гнездовом — 12 штук на 1 м², или 120 000 штук на гектар, что в девять раз больше количества растений, высаженных при рядовых культурах.

При разной степени насыщенности площади растениями выживаемость особей оказалась одинаковой, между тем как с позиций признания внутривидовой борьбы за существование при гнездовых посадках нужно было бы ожидать самой жестокой формы конкуренции особей за свет, влагу, зольные элементы. Эта борьба должна была бы начаться с момента смыкания растений в группе. Результат борьбы должен был бы резко сказаться на диференциации стволов, чего при гнездовых посадках мы отметить не можем, а, наоборот, имеет место более усиленный рост почти всех деревьев гнезда. Наибольшая доля запаса древесины сосредоточена: при гнездовом размещении — в высших ступенях толщины (61%), при рядовом — в тонких ступенях (67%) (рис. 2).

Очевидно, в развитии и росте леса действующей силой выступает не внутривидовая конкуренция особей, а иная закономерность.

Отсутствие внутривидовой конкуренции в гнездах сосны позволяет последней успешно вести борьбу с травянистой растительностью. Хороший рост сосны при групповом размещении позволил ей отодвинуть от себя травянистую растительность, занять возможное место ее размещения лесной подстилкой. Процесс образования лесной подстилки меняет условия существования для самого организма, вызвавшего этот процесс, что должно сказаться благоприятно на развитии сосны в гнездах и в последующие времена.

Из приведенных выше данных далее следует, что при густом стоянии особей таксационные признаки соснового насаждения лучше, чем при рядовом размещении растений; что запас на занятых площадках в первом случае выше, чем во втором; что продуктивная способность условий местопроизрастания используется эффективнее при гнездовых посадках. Такое состояние отмечено для вариантов насыщения площади растениями в количестве 110, 100, 90, 80, 70 и более тысяч штук в переводе на гектар, что не идет ни в какое сравнение с количеством высаженных экземпляров в рядах.

На изучаемом участке, при размещении гнезд на расстояниях 6,5 × 5 м, произрастает в 11-летнем возрасте $\frac{112 \times 300}{12} = 2\,800$ экземпляров сосны, но занятая ими площадь по степени развитости крон составляет всего лишь 15—20% от возможного, а остальная площадь остается свободной от древесной растительности. Можно занять эту площадь другими древесными породами или увеличить число гнезд сосны — этим открывается возможность повысить степень использования продуктивной способности условий местопроизрастания.

Если сблизить гнезда сосны друг с другом и число их на гектар увеличить в четыре раза, придав размещению порядок — 3,5 × 2,5 м, тогда общая насыщенность растениями возрастет, и число их на 1 га составит 11 200 штук, т. е. столько, сколько насчитывается в настоящее время в рядовых культурах. Тогда, если считать, что общий запас возрастет также в четыре раза, он будет равен 100 м³, а полнота такого насаждения по степени сомкнутости гнезд составит 0,7—0,8. Запас на 1 га в рядовых культурах равен 68 м³.

Следовательно, можно считать, что увеличение запаса на единице площади создает не борьба с перенаселенностью; оно является следствием более полного использования питательных элементов среды. Повышенную ассимиляцию условий среды вызывает густота древостоя в гнездах.

Различия в формировании дерева в гнездовых и рядовых насаждениях

Гнездовое размещение сосны создает предпосылки к освоению более мощного слоя почвы и к использованию в процессе производства древесины больших объемов почвенного субстрата. В гнездах корневая система не стелется в поверхностных слоях почвы, а вынуждена идти вглубь.

Углубление корневой системы деревьев в гнездовых насаждениях позволяет заключить, что такое размещение особей не сокращает, а увеличивает степень обеспеченности растений влагой, минеральными соединениями, благодаря способности корней извлекать запасы их из нижних слоев почвы. При редком размещении растений это свойство их не будет проявляться, так как в постоянном его применении здесь нет необходимости, и тогда не исключена возможность, что, с возникновением необходимости резкого перехода растений на глубинное питание, растение не сможет быстро переходить к нему. Этот вопрос имеет большое практическое значение при определении наиболее продуктивной структуры насаждений. Его успешному решению установка на борьбу с так называемой перенаселенностью может только помешать.

Рассмотренные выше материалы указывают на отсутствие перенаселенности при гнездовых посадках, на отсутствие внутривидовой борьбы. Они говорят об успешной приспособляемости организмов к условиям внешней среды, о целесообразном использовании продуктивной способности условий местопроизрастания.

Выше, рассматривая материалы по гнездовым культурам сосны, мы установили, что здесь имеется свободная площадь, допускающая уплотнение насаждения за счет дополнительного размещения растений. Если этот же вопрос поставить для рядовых культур, то мы вынуждены будем дать отрицательный ответ. Здесь свободной площади для дополнительного расселения древесных пород нет. Почва свободна от корней, но пространство над почвой занято. Оно перекрывается густой сетью сучьев, устраняющей затенением возможность развития дополнительно поселенных растений.

Свойство деревьев разрастаться в сучья является настолько устойчивым, что оно проявляется всегда, как только открываются возможности к этому. Свободное размещение особей в насаждении ведет в лесокультурах к разрастанию сучьев, длительность и обилие которого ведут к нерациональному распределению органического вещества между частями дерева. Большой расход органического вещества на сучья ведет к сокращению доли, откладываемой на стволах.

Часто при осмотре сосновых культур создается впечатление избыточной густоты древостоя, но эта густота является обманчивой. Она вызвана разросшимися кронами, но не избыточным количеством растений на единице площади. Ветки при благоприятных условиях развиваются в большей степени, чем это нужно для формирования ценных по качеству стволов.

Следуя идее борьбы с перенаселенностью в таких культурах, назначают рубки ухода. Количество особей на единице площади сокращается, в полосе открывается свободное пространство, которое вновь заполняется лишь разросшимися кронами.

Практика лесного хозяйства очень часто отмечает низкую качественность древостоев, созданных рядовым размещением стволов. Мертвые сучья крупных размеров длительное время удерживаются на стволах. Получается сучковатая древесина, пригодная только на второстепенные надобности.

Разрастание дерева в сучья сокращает рост его в высоту и по объему.

Все это получается из-за несоответствия технических приемов лесовыращивания задачам правильного использования биологических свойств древесной породы. Такая практика удерживалась в лесном хозяйстве в силу неправильного представления о законах развития лесных насаждений, в силу предвзятой идеи борьбы с несуществующей перенаселенностью.

В своем докладе «О положении в биологической науке» акад. Т. Д. Лысенко указал на ошибку Дарвина, позаимствовавшего у Мальтуса его схему о перенаселенности, и отметил, что «ныне совершенно недопустимо принимать ошибочные стороны дарвиновской теории, основанные на мальтузианской схеме перенаселения с якобы вытекающей отсюда внутривидовой борьбой».

Признание внутривидовой борьбы в теории лесоводства ведет к большим осложнениям в практике.

Гнездовые посадки сосны с участием дуба

При обследовании гнездовых посадок был обнаружен участок, где при рубке старого поколения леса остались на корне тонкомерные стволы дуба, которые сохранились и до настоящего времени и повлияли на развитие сосны. Возраст дубовых деревьев 20—25 лет.

В этом участке была заложена проба, площадью 0,05 га, на которой оказалось 15 площадок.

Рост сосны в гнездах представлен данными таблицы 3.

Таблица 3

Показатели	Ступени толщины					Итого
	2	4	6	8	10	
Число стволов сосны на пробе	21	28	40	32	5	126 шт.
Сумма площадей сечения (в см²)	—	253	1 132	1 610	393	3 488 см²
Средняя высота (в м)	—	3,0	3,2	4,1	5,3	3,5 м
Средний диаметр (в см) . . .	—	—	—	—	—	6,5 см
Распределение запаса (в %) .	—	9	28	49	14	20 м³ на 3 га

Сравнивая приведенные данные с одноименными данными первой пробной площади, найдем, что в описываемом участке средняя высота на 19% ниже средней высоты первого участка; объем среднего дерева ниже на 12% и общий запас меньше на 20%. Выживаемость характеризуется величиной в 58%.

Все перечисленные элементы характеризуют более ослабленный рост описываемого насаждения. Причину отставания в росте сосны следует искать во вредном для сосны влиянии дуба. Данные, характеризующие дубовый древостой, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели	Ступени толщины									Итого
	2	4	6	8	10	12	14	16	20	
Число стволов на пробе .	24	17	17	20	3	5	1	2	2	91
Сумма площадей сечения (в см²)	—	214	481	1 006	236	566	154	402	628	3 687
Средняя высота (в м) . . .	—	4,0	5,5	6,4	7,2	7,5	8,2	9,1	11,5	6
Средний диаметр (в см) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4
Запас на 1 га (в м³) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36

Примечание. Стволы диаметром 2 см на высоте груди в расчет не включены.

Дубовые стволы, имеющие разросшуюся крону, возвышаясь над гнездами сосны, затеняют последнюю и тем самым ставят ее в ненормальные условия роста.

Мы не располагаем материалами, характеризующими степень взаимного влияния пород друг на друга по отношению к отдельным элементам условий внешней среды, но из различий в росте сосны на двух участках все же можно вывести предположение, что они зависят от межвидовой борьбы.

Явление взаимопомощи между сосной и дубом, повидимому, отсутствует, так как нет признаков общего характера, позволяющих в результате судить об этом. Но борьба между сосной и дубом происходит, и это сказалось на общем замедлении в росте сосны и на уменьшении запаса во всем насаждении.

Наблюдаемые явления в молодых насаждениях сосны, свидетельствуя об отсутствии внутривидовой борьбы и перенаселенности, указывают в то же время на межвидовую конкуренцию между сосной и травянистой растительностью в одном случае и на такую же борьбу, осложненную наличием затеняющего дубового яруса, — во втором.

Лесохозяйственный институт, кафедра экономики и организации лесного хозяйства.
г. Киев, Голосеево

★

ЛЕС — МОГУЧЕЕ СРЕДСТВО ПЕРЕДЕЛКИ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ

И. М. ЛАБУНСКИЙ
Кандидат с.-х. наук

★

В борьбе с засухой на лес возлагаются большие надежды. Искусственно созданный лес в степях, в сочетании с лесными полосами, должен переделать природу степей, создать прочную основу для успешной борьбы с засухой, для непрерывного повышения урожайности на колхозных и совхозных полях.

* *
*

Поучительно вспомнить некоторые факты из истории борьбы за лес в степи.

Лесничий В. Е. Графф в ковыльных и сухих степях Велико-Анадоля в 1843 г. заложил первое образцовое степное лесничество.

За время своей деятельности в Велико-Анадоле с 1843 по 1866 г. В. Е. Графф посадил лес на площади около 150 га. Причиной столь медленных темпов лесоразведения был взятый им садовый метод лесоразведения, кропотливый и дорогой.

До посадки леса В. Е. Графф тщательно подготовлял почву, а именно он два года держал ее под черным паром. За это время почва четыре раза пахалась, многократно бороновалась, тщательно очищалась от сорняков, затем уже садили крупный посадочный материал 5—6-летнего возраста в специальные ямы, размещенные 2 × 2 м. При высаживании деревьев какого-либо порядка в их породном размещении не придерживались.

После посадки, до ее смыкания, наступал период длительной и затруднительной борьбы человека с сорняками.

Созданные В. Е. Граффом лесные насаждения в Велико-Анадоле, с преобладанием ясеня обыкновенного и ильмовых пород, давно уже пали жертвою степных невзгод и насекомых и только вековые дубы во всей своей величественности сохранились до наших дней.

Преемник В. Е. Граффа лесничий Л. Г. Барк решил сгустить посадки, добиться возможно быстрого смыкания древесных пород и тем самым переложить тяжесть борьбы со степью на созданные лесные насаждения. На первых порах он имел исключительный успех. До тех пор, пока шла борьба леса с сорняками, лес успешно расправлялся с ними. Но как только наступала борьба между породным составом, наступала быстрая гибель их. Л. Г. Барк производил посадку 1—2—3 сеянцев лесных пород в количество 14 000 штук на гектар рядами. Ряд от ряда размещался на 2,0 м, в ряду сеянцы высаживались на расстоянии 35 см.

Л. Г. Барк создавал лесные посадки преимущественно из ясеня обыкновенного, белой акации, ильма, вяза, береста, главным образом, в виде чистых насаждений и реже в виде смешанных насаждений, но и в смешанных насаждениях обычно чистые ряды одной породы чередовались с чистыми рядами другой породы.

Лесные насаждения, созданные Л. Г. Барком, оказались еще менее устойчивыми, чем насаждения В. Е. Граффа. Уже на 7—13-м году жизни началось массовое усыхание их. Огромные площади «барковского» леса обратились в сплошное лесное кладбище, где царили разрушение и смерть.

Преемник Л. Г. Барка лесничий Х. С. Полянский предложил свой тип лесных посадок, который по сути мало чем отличался от того же «барковского» типа, но был одобрен съездом лесничих в 1884 г. и рекомендован как обязательная норма при степном лесоразведении. Отсюда и название его «нормальный».

Еще задолго до того, как приступили к лесоразведению в Велико-Анадольских степях, в Таганрогских степях в 1696 г. было произведено Петром I облесение балки «Большая черепаха» на других принципах лесоразведения и с другим породным составом. Петр I произвел посев жолудя. Дубы этих посадок сохранились до наших дней.

И когда тысячи гектаров леса, созданных по «барковскому» и по «нормальному» типу, начали усыхать массами, работники лесного ведомства всполошились. В 1891 г. собралась в Велико-Анадоле специальная комиссия, под председательством Ф. К. Арнольда, для выяснения причин усыхания и гибели леса. Комиссия вынуждена была признать, что причина усыхания леса и повреждения его насекомыми кроется в существе самих типов, оказавшихся непригодными для создания прочного и устойчивого леса в степи.

Комиссия рекомендовала поставить дуб в основу степного лесоразведения.

Кроме комиссии Ф. К. Арнольда, сокрушительный удар прежним методам степного лесоразведения, основанным на «барковском» и «нормальных» типах посадок, был нанесен работниками экспедиции В. В. Докучаева.

В 1892 г. была организована специальная экспедиция под руководством проф. В. В. Докучаева с целью изыскания способов обводнения степей и борьбы с засухой. Для своих стационарных опытов экспедиция организовала три лесокультурных степных участка: 1) Велико-Анадольский, 2) Хреновский (ныне Каменная Степь), 3) Деркульский. В них экспедиция и развернула большую научно-исследовательскую работу.

Главные удары «барковскому» и «нормальному» типам были нанесены сотрудником экспедиции В. В. Докучаева, бывшим заведующим Велико-Анадольским участком Г. Н. Высоцким.

На 8-м Всероссийском лесном съезде в 1893 г. Г. Н. Высоцкий выступил с весьма убедительными доказательствами о непригодности в степных условиях лесных посадок, созданных по ильмовому типу.

Лесные культуры (дуб с кустарниками) Полянского в 1877 г. в 20-м квартале Велико-Анадольской лесной дачи были взяты Г. Н. Высоцким за основу и под наименованием кустарникового типа им широко пропагандированы.

В противоположность «древесному», «кустарниковому» типам, Велико-Анадольский лесничий Н. Я. Дахнов в 1894 г. предложил свой,

так называемый «древесно-теневой» тип посадки леса в степи. В этом типе к главным породам примешивались теневые породы: клен остролистный и липа.

«Теневая» основа дахновского типа, наконец, позволила в Велико-Анадоле получить первоклассные лесные насаждения, ничем не уступающие лучшим естественным насаждениям в ареалах их естественного распространения.

Благодаря этому типу в Велико-Анадоле был достигнут наукой и практикой успех в области степного лесоразведения.

Влияние состава древесных пород на устойчивость и производительность лесных насаждений в Велико-Анадоле можно показать на примере хотя бы только двух соседних кварталов — 73 и 78, расположенных на одном и том же возвышенном плато.

Квартал 73, начиная с 1889 г., был закультивирован по «нормальному» типу. Участок «а» был засажен таким составом: 9 ясеней обыкновенных, 1 берест и единично дуб.

Участок «в» был засажен составом: 6 ильмов, 2 ясеня обыкновенных, 2 береста и единично дуб.

Участок «с» был засажен составом: 7 ясеней обыкновенных, 2 береста, 1 ильм и единично дуб.

Уже в 1911 г., т. е. на 22-м году после посадки, в насаждении началось массовое усыхание деревьев.

В целях предупреждения надвигающейся катастрофы, т. е. полного вымирания насаждения, в 1911 г. здесь были начаты сплошные рубки, которые не прекращаются до наших дней. Однако последующее порослевое поколение, оказывается, усыхает так же рано, как и его предшественники.

У каждого посетившего насаждения 73 квартала невольно закрадывается гнетущее сомнение относительно этого квартала. Снова невольно возникают те же вопросы, которые так много волновали людей науки и практики на заре степного лесоразведения: может ли в Велико-Анадоле расти хороший лес?

Не является ли лес в Велико-Анадольских степях чем-то противоестественным, инородным, с которым так безжалостно расправляется степь?

Не является ли болезненное состояние леса и его столь ранняя гибель в условиях степей Велико-Анадоля чем-то естественным и нормальным?

Но стоит посетителю сделать несколько шагов и войти в соседний квартал, как перед ним во всем величии предстанут дубово-кленовые насаждения 78 квартала, со стройными стволами дуба, со всех сторон окруженного шатром крон остролистного клена. Здесь в полдень царит полумрак. Здесь множество птиц. Почвенный покров мертвый, растет множество грибов.

Вместо чахлого и «корявого» древостоя 73 квартала, этого вымороченного хозяйства, здесь растет лес мачтовой стройности.

Так в условиях Велико-Анадоля прежде всего состав насаждений влияет на состояние леса.

Лесные насаждения 78 квартала были созданы Н. Я. Дахновым в 1894 г. без кустарников, по так называемому «древесно-теневому» типу (см. ход роста модели в табл. 1).

Для характеристики лесных насаждений 78 квартала достаточно привести данные пробных площадей:

1. Состав насаждения: 7 Д 3 клен остролистный
2. Количество деревьев на 1 га: дуба — 624, клена остролистного — 332, а всего 956 штук
3. Средний диаметр (в см) — 20,3
4. Средняя высота (в м) — 20,3
5. Запас древесины на 1 га — 321 м³
6. Текущий прирост на 1 га — 10,3 м³. Средний прирост по диаметру — 0,26 см
7. Текущий прирост по диаметру — 0,26 см
8. Текущий прирост по высоте — 0,24 м
9. Возраст 53 года. Кустарники отсутствуют. Покров мертвый

Одной из главных причин сплошного преждевременного усыхания и гибели лесных насаждений в степях Велико-Анадоля оказался недоброкачественный состав древесных пород. Это теперь неоспоримо доказано практикой.

Таблица 1

Возраст	Ход роста по диаметру на высоте 1,3 м		Ход роста по высоте (в м)		Ход роста по объему		
	диаметр (в см)	текущий прирост по диаметру (в см)	высота	текущий прирост по высоте	объем (в см³)	текущий прирост (в см³)	средний прирост (в см³)
5	0,8	0,16	2,5	0,50	192	38,4	38,4
10	3,0	0,44	5,5	0,60	2 262	414,0	226,2
15	6,2	0,64	7,0	0,30	10 063	1 560,2	670,9
20	8,8	0,52	9,5	0,50	28 690	3 725,4	1 434,5
25	11,0	0,44	12,0	0,50	57 923	5 846,6	2 316,9
30	12,5	0,30	14,2	0,45	90 003	6 416,0	3 000,1
35	13,9	0,28	16,4	0,28	125 741	7 147,6	3 592,6
40	15,2	0,26	18,8	0,28	168 265	8 504,8	4 206,6
45	16,4	0,24	19,0	0,24	207 640	7 875,0	4 614,2
50	17,7	0,26	20,3	0,24	201 387	10 749,4	5 227,7
			В к о р е:				
50	20,3	—	—	—	336 629	—	—

Из самого разнообразного смешения древесных пород в условиях Велико-Анадоля наилучшим оказался древесно-теневой тип Н. Я. Дахнова, где дуб взят как главная порода, а остролистный клен и липа как подгон.

Благодаря этому типу смешения древесных пород, в Велико-Анадольских степях ныне растут дубовые великаны мачтовой стройности.

Достаточно посетить такой лес и соседние с ним кварталы отмирающего леса с иным составом древесных пород, как причина усыхания лесных насаждений в Велико-Анадоле станет сама собой очевидна. Так как картины эти не единичны, а массой разбросаны по всему Велико-Анадольскому массиву, то они не являются случайными.

Старый опыт степного лесоразведения ясно показал, какую существенную роль играет состав древесных пород. Когда в Велико-Анадоле создавали лес В. Е. Графф, Л. Г. Барк, Х. С. Полянский из лесных пород, не соответствующих степным условиям (берест, вяз, ильм, бе-

лая акация, ясень), то с 7—13 лет он начинал массово усыхать, а по мере приближения к 20—25-летнему возрасту полностью отмирал. К концу 19-го века в Велико-Анадоле огромные площади леса обратились в сушняк и пустырь.

Катастрофа, наступившая в конце 19-го века в лесных насаждениях Велико-Анадоля, наложила своеобразный отпечаток на всю последующую практическую и теоретическую работу деятелей по степному лесоразведению.

Почему в Велико-Анадоле гибнут лесные посадки, чего нехватает им? Вот вопрос, который волновал прежних деятелей по степному лесоразведению.

Тепло и свет в Велико-Анадоле изобилуют, почвы известны своим плодородием, а лесные насаждения неудержимо угасают.

Оставалось лишь одно — искать причину гибели в недостатке воды. Казалось столь ясным, что пока в грунте имеется доступная лесу вода, он растет, а когда он ее высосет, наступает повальное усыхание леса.

Казалось, что десятки и сотни гектаров засохшего леса в возрасте 20—25 лет могут служить очевидным доказательством наличия в Велико-Анадоле предельного, так называемого «критического», возраста леса, выше которого существование его немыслимо.

Казалось также очевидным, что к концу «критического» возраста лесные насаждения успевают высосать из почвы накопленные ранее запасы влаги, из-за чего под лесом грунт чрезмерно иссушается, крепость его солевых растворов увеличивается, а грунтовые воды понижаются.

Так, на неудачном опыте прежних лесных посадок Велико-Анадоля зародилось учение о «критическом» возрасте степных насаждений». Здесь же, в Велико-Анадоле, зародилось учение о наличии под лесом «мертвого» (впоследствии названного диспульсивным, а ныне импермацидным) горизонта, т. е. такого слоя грунта, который из-за недостатка влаги остается вечно сухим.

Прежние неудачные опыты по степному лесоразведению были положены также в основу разработки учения о снижении лесом грунтовых вод.

Тогда все казалось правильным и научно-доказанным. Огромные площади усыхающего и уже усохшего леса, казалось, неопровержимо подтверждали это.

Но как только Н. Я. Дахнов в лесных культурах изменил состав древесных пород, предложив для Велико-Анадоля свой древесно-теневой тип, усыхание лесных насаждений сразу прекратилось. Оказалось, что в тех же кварталах, на тех же почвах, при том же количестве и качестве почвенных и грунтовых вод, после замены прежнего состава древесных пород, раз и навсегда исчез так называемый «критический» возраст лесных насаждений.

Вместе с «критическим возрастом» стало постепенно исчезать и представление о «мертвом» горизонте под лесом, а равно и утверждение о снижении лесом уровня грунтовых вод, об иссушении лесом степных равнин.

Опыт степного лесоразведения показал, какое решающее значение имеет состав древесных пород, какие печальные результаты могут иметь место при допущении ошибки в выборе древесных пород для облесения степи.

Опыт степного лесоразведения показал и другое, а именно, что степные культуры не следует «пичкать» разнообразием древесных по-

род. Особенно это вредно при густом рядовом размещении их, где разнообразные породы после смыкания вытесняют друг друга, мешают друг другу. Насаждения, сформированные из немногих пород, наилучше зарекомендовавшие себя в условиях степи, обыкновенно дают наилучшие результаты. Подтверждают это дубово-кленовые насаждения Н. Я. Дахнова.

Особенно устойчивыми культуры оказались там, где смешение пород было произведено групповое, а в пределах групп была одна порода. Чем многочисленнее была группа одних и тех же особей, тем больше повышалась устойчивость как группы, так и насаждения в целом, причем оказалось, что подобные группы настолько устойчивы, что и без помощи человека устойчивость их мало снижалась. Примером могут служить группы переросшего посадочного материала на заброшенных питомниках.

Изредка применявшиеся на производстве и на опытных участках Велико-Анадольского лесного массива посевы желудей на постоянных площадях всегда давали успешные результаты. Так, в Велико-Анадоле, квартал 17 (ныне 20) в 1877 г. Х. С. Полянским создан, как известно, путем подсева желудей в чистые междурядья клена татарского и желтой акации. Особенно разительные результаты от посева желудей получались тогда, когда они высевались густым способом на площадях хорошо обработанных. Тогда рост в высоту дубков и устойчивость их против степных невзгод резко увеличивались. Факты эти общеизвестны, но они не были поставлены на службу лесокультурному делу и до последнего времени находились в тени.

От фактов, имеющихся в лесокультурной практике, акад. Т. Д. Лысенко перешел к новому методу лесоразведения, объединяющему эти факты в одно целое, позволяющему выращивать лес в степях, как побочное явление сельскохозяйственного производства.

Акад. Т. Д. Лысенко предлагает посадку леса заменить посевом. Набор пород ограничить, взяв за основу дуб, как главную породу, клен остролистный, как постоянно действующий к нему компонент, и высевать их отдельными группами (площадками).

Кроме постоянного компонента к дубу, он вводит еще два временных, причем один из них кустарник, а другой — сельскохозяйственное растение.

В первый год создание леса начинается посевом желудей в площадки и вводится между площадками сельскохозяйственное растение тогда, когда придет время его сеять или садить. Тогда между рядами площадок дуба производится вдоль механизированный посев одной из сельскохозяйственных культур (главным образом, той, которая культивируется в данном поле). Между площадками производится вручную посев пропашных культур. На всей площади, отведенной под лес, но занятой временно сельскохозяйственными культурами, производятся обычные работы.

Сразу же после уборки зерновых, вдоль междурядий производится лущение, и почва готовится под посев озимой ржи. В конце первого года междурядья вдоль рядов площадок занимаются под рожь или другую культуру и рядами вводится посевом желтая акация. Между площадками дуба осенью готовят площадки под посев семян клена остролистного и семена его осенью высевают.

На второй год снова скашивают хлеба и снова площадь осенью занимают под рожь и т. д. до тех пор, пока акация не закроет междурядий и лесные культуры не сомкнутся. Таков предложенный акад.

Т. Д. Лысенко новый принцип разведения леса в степях, в сопровождении обычного процесса сельскохозяйственного производства. Что же касается деталей, то, в зависимости от местных условий, они должны быть для каждого конкретного случая найдены на месте. Здесь предоставляется каждому работнику широкая инициатива.

Сельскохозяйственный тип выращивания леса в степи, предложенный акад. Т. Д. Лысенко, базируется, как об этом уже упоминалось, на отдельных звеньях — приемах лесокультурной практики, давно уже применявшихся и зарекомендовавших себя с положительной стороны — в этом его техническая сила.

Как метод, позволяющий в результате сельскохозяйственной деятельности выращивать лес в степях, он имеет неоценимые преимущества экономического и практического порядка. Изолированность существующих методов лесоразведения в степях от процессов сельскохозяйственного производства всегда была тормозом для массовых работ по степному лесоразведению. Что касается самой схемы выращивания леса в степях по сельскохозяйственному типу, предложенному акад. Т. Д. Лысенко, то она, в зависимости от обстановки, может меняться, почему мы о ней и не упоминаем, самый же принцип этого метода, описанный нами выше, должен быть сохраняем. Таким образом, старинный спор в степном лесоразведении, как создавать лес в степях, наконец, получил должное разрешение.

Посмотрим, что же произошло с Велико-Анадольскими степями после облесения их.

Обводнились ли они почвенными и грунтовыми водами? Произошла ли коренная переделка природы степей? Вот те вопросы, которые в течение многих лет порождали самые горячие споры в русской сельскохозяйственной науке и в практике.

Какова гидрологическая роль в степях лесных массивов? Иными словами, сушит ли Велико-Анадольский лес окружающие его степи или, наоборот, он обводняет их?

Проф. П. Земятченский в 1893 г. заложил ряд буровых скважин как в Велико-Анадольском лесном массиве, так и на окружающих его сельскохозяйственных полях и в них определил глубину залегания грунтовых вод [1].

В 1946 г. на старых местах буровых скважин были заложены новые, и в них определена современная глубина залегания грунтовых вод. В 1947 г. наблюдения над глубиной залегания грунтовых вод были повторены. Время наблюдений в прежние годы и теперь было взято одно и то же — октябрь и ноябрь (табл. 2).

В 1893 г. свою первую буровую скважину проф. Земятченский заложил по середине бывшего нового лесного питомника, у южной опушки Велико-Анадольского леса. Он прошел буром до глубины 11,90 м, уперся в гранит, но воды не встретил. Появление грунтовых вод у опушки леса обычно объясняется за счет усиленного снеготаяния в опушках. То, что установлено в данном случае проф. Земятченским, а именно отсутствие воды в первой буровой скважине, расположенной на южной границе леса, говорит лишь о том, что опушка леса за счет усиленного снегонакоплечия оказалась бессильной вызвать здесь появление и накопление грунтовых вод.

---

[1] См. Земятченский П. Велико-Анадольский участок. Труды экспедиции Докучаева, изд. 1894 г.

Таблица 2

Изменение глубины залегания подземных вод под влиянием леса

№ бур. скваж.	Уровень грунтовых вод (в м)		Прибавление грунтовых вод (в м)	Уровень грунтовых вод (в м)	Прибавление против
	1893 г.	1946 г.		1947	1893 г.
1	11,90	9,26	+2,64	9,68	+2,22
2	7,08	2,00	+5,08	2,00	+5,08
3	8,68	5,30	+3,68	3,87	+4,81
4	8,55	2,00	+6,55	1,80	+6,75
5	10,80	10,30	+0,50	10,30	+0,50
6	11,30	9,60	+1,70	9,30	+2,00
7	4,00	3,20	+0,80	3 00	+1,00
8	3,40	1,90	+1,50	1,40	+2,00
9	13,43	10,60	+2,83	10,10	+3,33
10	21,65	17,50	+4,05	17,50	+4,05
11	6,00	3,97	+2,03	4,32	+1,68
12	4,00	3,00	+1,00	1,65	+2,35
13	5,68	3,25	+2,43	3,30	+2,38
14	5,35	5,00	+0,35	4,70	+0,65
15	6,22	5,93	+0,29	6,00	+0,22
16	15,30	13,35	+1,95	12,00	+3,30

Безводие буровой скважины № 1 проф. Земятченский объяснил так: если подземный выступ гранита, не тронутый механическим размыванием, окажется в области перевала, тогда влага не удержится на куполообразной поверхности кристаллической породы или удержится в слишком небольшом количестве: она уйдет в котловинные части коренного массива местности. С подобным случаем мы имели дело в упомянутой безводной буровой скважине № 1, где при абсолютной высоте бурения 121,3 сажени, уже на глубине 4 саженей достигли «гнейсового» хряща, а на глубине 6 саженей плотного гранита [2].

В 1894—1895 гг. лесничий Н. Я. Дахнов приступил к облесению этого участка. Ныне здесь растет лес 50-летнего возраста.

Что же произошло с водным режимом данного участка? Оказывается, здесь появились грунтовые воды; они начали накапливаться, и их уровень поднимается. Здесь начали брать начало подземные водные стоки, по которым грунтовые воды ринулись в пониженные места на прилегающие сельскохозяйственные поля. Около 800 га сельскохозяйственных земель колхоза «Победа» Ольгинского района, Сталинской области, получили столь значительное бесплатное подземное орошение, что в некоторых местах поля начали страдать от заболачивания. На месте когда-то безводной степи теперь в погребах стоит вода, дома страдают от раскисания фундаментов, сады вымокают. Когда в 1893 г. здесь закладывал буровые скважины проф. Земятченский, тогда в буровых скважинах № 2, № 3 и № 4 грунтовые воды были на значительной глубине. Так, в буровой скважине № 2 лишь на глубине 7,08 м проф. Земятченский отметил, что грунт пропитан водой, хотя он вынужден был сделать шурф глубиной 10,73 м.

Теперь же уровень грунтовых вод не опускается ниже 2 м и в начале весны поднимается к самой поверхности.

[2] П. Земятченский. Велико-Анадольский участок, изд. 1894 г., стр. 35.

В буровой скважине № 4 в 1893 г. глубину залегания грунтовых вод проф. Земятченский установил в 8,55 м. Ныне же грунтовые воды стоят всегда выше 2 м.

Под лесными посадками В. Е. Граффа, созданными в 1865 г. в центре Велико-Анадольского лесного массива, в северо-западной четверти бывшего 22, ныне 29 квартала, на одном из нерезко выраженных водоразделов в 1893 г. Г. Н. Высоцкий заложил буровую скважину. Он прогнал шурф на глубину 20,5 м, но до воды не дошел [3]. В октябре 1946 г. здесь была заложена буровая скважина, и грунтовые воды оказались на глубине 16,50 м. В конце апреля и начале мая 1947 г. грунтовые воды опустились на 7 см и находились на глубине 16,57 м. За счет августовских и сентябрьских ливневых осадков грунтовые воды поднялись и в октябре 1947 г. находились на глубине 15,90 м.

В квартале 7 Велико-Анадольского лесного массива, на южном склоне балки «Кашлагачик», у разрушенных теперь казарм, при Г. Н. Высоцком, в конце прошлого века, устроен был колодец. Колодец имел глубину 6 м, воды нехватало для жителей казарм. Теперь вода в колодце поднялась до поверхности и непересыхающим ручьем изливается в балку «Кашлагач».

Верховье балки «Кашлагач» было облесено в начале этого века. В конце же прошлого века, до облесения, по балке располагались участки, отводимые под сельскохозяйственные угодия. Еще в конце прошлого века, при лесничем Полянском, долгое время жители села Валерьянки Вареник и Воин арендовали эти земли и на них производили посевы ржи, пшеницы и ячменя. Теперь же, когда вышеупомянутые старожилы осмотрели в натуре эти угодия, они пришли в недоумение от тех перемен, которые здесь произошли; сухие пахотные земли покрылись зарослями высокого камыша.

На Велико-Анадольском участке экспедиции В. В. Докучаева, в 1895—1897 гг. Г. Н. Высоцкий облесил балки (литера «В» и «С»), впадающие в Сухую Волноваху. Согласно архивным материалам, а также показаниям старожилов, балки были сухие и ежегодно шли под пашню. Ныне же эти балки страдают от заболачивания. Отдельные экземпляры деревьев в балке «С» повалились на землю и обнажили свои корни, отмершие из-за корневого удушия волой. Там, где некогда проходили через балку «В» гужевые дороги, теперь текут ручьи, которые в дальнейшем образуют реку.

С юго-восточной стороны бывшего Велико-Анадольского участка экспедиции В. В. Докучаева, на землях колхоза села Максимовки расположилась «безымянная» балка... Между балкой и лесными посадками б. экспедиции В. В. Докучаева расположен водораздел. Южная часть водораздела имеет небольшую седловину. К этой седловине примыкает южный отвершек балки. Западная часть седловины занята лесным массивом, созданным лесничим Померанцевым. Как балка «безымянка», так и все ее отвершки безводны. Юго-западный же отвершек балки, сообщающийся через седловину водораздела с лесным массивом, имеет ручей, вода которого никогда не пересыхает.

Возле с. М.-Янисоль, на высоком водоразделе, в конце прошлого века лесничий Н. Я. Дахнов посадил лес. В то время здесь была сухая

---

[3] Г. Н. Высоцкий. Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадоле, изд. 1894 г., стр. 81—82.

ковыльная степь. Ныне же целый участок литера «Г» 15 квартала М.-Янисольской лесной дачи погиб от вымокания.

В 1911 г. агроном Мариупольского уездного земства Жуков на водоразделе так называемого Еленовского «безводного клина» заложил садовый питомник; ныне это Еленовский лесомелиоративный питомник. По показаниям старожилов, в то время это место страдало из-за отсутствия воды. Ныне же оно страдает от излишней близости грунтовых вод к дневной поверхности. На водоразделе, занятом лесомелиоративным питомником, от грунтовых вод сад вымокает, в погребах стоит вода, в то время как соседние водоразделы и разделяющие их глубокие балки остались попрежнему безводными.

На западной стороне водораздела, занятого Еленовским лесомелиоративным питомником, разместилось село Ново-Николаевка, Ольгинского района, Сталинской области. Ниже села, на запад, расположена глубокая безводная балка. Ново-Николаевка утопает в садах. Грунтовые воды в верхней части села подходят близко к дневной поверхности.

Обводнение степей Велико-Анадоля началось с момента их облесения и продолжается поныне. Подтверждение этому можно получить как в литературных источниках и архивных материалах, так и в натуре.

Так, Г. Н. Высоцкий[4] наблюдал подъем грунтовых вод в колодце, расположенном на «Кургане» Велико-Анадольского участка В. В Докучаева, возле метеостанции № 6 (табл. 3).

Таблица 3

Колодец возле метеостанции № 6	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1946	1947
Абсолютная высота (в м)	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
Горизонталь грунтовых вод (в м)	251,1	251,1	251,8	252,5	252,9	252,3	253,5	257,5	257,5
Глубина до воды (в м)	25,9	25,6	25,2	24,5	24,1	23,7	23,5	19,5	19,5

В колодце, расположенном в верховье балки литера «Д», полоса — массив № 32 Велико-Анадольского участка экспедиции В. В. Докучаева, подъем грунтовых вод происходил следующим образом (табл. 4).

Таблица 4

Колодец в пол. № 32	1893	1894	1895	1896	1898	1899	1900	1902	1947
Глубина до воды (в м)	26,9	26,4	25,8	25,4	24,5	24,3	24,0	23,7	14,1

[4] Г. Н. Высоцкий и П. К. Фальковский. Режим почвенной влажности грунтовых вод и солей в степных и лесостепных почво-грунтах. Труды Первого Всероссийского гидрогеологического съезда, изд. 1933, стр. 143.

И далее Г. Н. Высоцкий наблюдал [5], кроме вышеупомянутых колодцев, подъем грунтовых вод в железнодорожных колодцах, расположенных по главному водоразделу. Один из них у ж.-д. переезда «Курган», а второй возле 58 квартала Велико-Анадольской лесной дачи. Результаты наблюдений приведены в таблице 5.

Таблица 5

Железнодорожный колодец у переезда на Кургане	1893	1898	1899	1946	1947
Глубина до воды (в м)	20,5	17,9	18,6	17,5	17,9

Железнодорожный колодец возле 58 квартала	1894	1896	1899	1947
Абсолютная высота поверхности (в м) . . .	266,2	266,2	266,2	266,2
Горизонталь грунтовых вод (в м)	243,8	245,1	243,6	249,1
Глубина до воды (в м)	22,4	21,1	22,6	17,1

На основании архивных данных видно, как грунтовые воды поднимались в водомерном колодце, расположенном в центре Велико-Анадольского лесного массива, кв. 14 (ныне 17).

Водомерный колодец кв. 14 (ныне 17)	1929	1931	1932	1933	1934	1935	1941
Глубина до воды (в м)	13,2	13,2	12,9	12,4	12,5	12,9	11,3

Если сравнить сезонное изменение глубины грунтовых вод в колодце с выпадающими осадками, то по водомерному колодцу, расположенному в бывш. кв. 14 (ныне 17), оно представится в табл. 6.

Вышеприведенный фактический материал по степям Велико-Анадоля свидетельствует лишь о том, что происшедший здесь подъем грунтовых вод имеет местное, локальное явление, вызванное лесом. Подтверждением этому служат многочисленные факты подъема грунтовых вод лишь в тех местах, где имеется древесная растительность. Места, лишенные древесной растительности, не обводнились, а попрежнему остались безводными. Так, например, облесенный водораздел на территории Еленовского «безводного клина» один лишь имеет выступающую местами на поверхность грунтовую воду, в то время, как соседние с ним водоразделы и глубокие балки попрежнему безводны.

На водоразделе Велико-Анадольского лесного массива, в буровой скважине № 1 проф. Земятченского, грунтовые воды до облесения во-

[5] Г. Н. Высоцкий. Лесные культуры Мариупольского опытного лесничества 1896—1900 гг. Труды опытных лесничеств, изд. 1901 г., стр. 7.

Таблица 6

Сезонное изменение глубины грунтовых вод

Месяцы	1932 г.		1933 г.		1934 г.	
	глубина до воды (в мм)	осадки (в мм)	глубина до воды (в мм)	осадки (в мм)	глубина до воды (в мм)	осадки (в мм)
Январь	12 979	16,6	12 717	12,9	12 263	5,9
Февраль	12 889	22,0	12 663	57,8	12 328	18,7
Март	12 804	22,1	12 631	16,9	12 321	14,1
Апрель	12 545	82,3	12 175	81,6	12 223	6,2
Май	12 457	121,0	12 384	73,5	12 107	22,0
Июнь	12 357	66,5	12 282	94,7	11 928	101,2
Июль	12 414	45,8	12 240	70,5	12 086	124,1
Август	12 617	39,4	12 182	37,0	12 254	30,4
Сентябрь	12 886	29,4	12 307	33,9	12 504	5,7
Октябрь	12 961	11,6	12 370	22,1	12 524	29,3
Ноябрь	12 860	27,4	12 315	24,7	12 491	48,0
Декабрь	12 782	45,5	12 276	38,5	12 442	25,1
Среднегодовая глубина и годовые осадки (в мм)	12 712	529,8	12 378	564,1	12 277	430,7

дораздела отсутствовали, и скважина была безводна, хотя она и была размещена «в новом питомнике» по южной опушке леса. Лишь после облесения этого участка здесь появились грунтовые воды и отсюда зародился подземный сток грунтовых вод в более пониженные места.

В течение целого века, как это видно из литературных данных, не произошло заметных изменений в количестве выпадающих в Донбассе осадков [6].

Поэтому искать причину подъема грунтовых вод в происшедших изменениях в осадках у нас нет оснований, во-первых, потому, что фактически заметных изменений в количестве выпадавших осадков не было, а во-вторых, если бы они и были, то, очевидно, они задели бы значительные площади Донбасса, а не отдельные его точки, занятые Велико-Анадольским лесом, Еленовским лесомелиоративным питомником или аналогичные им облесенные места.

Колхозы, размещенные на землях, примыкающих к Велико-Анадольскому лесному массиву, в течение ряда лет ежегодно получают высокие урожаи. Особенно это резко сказалось в 1946 засушливом году. В то время как многие с выжженных полей едва собрали по 5—7 ц с 1 га, в колхозах «Новый путь», имени Сталина, в совхозе № 3 «Ударник», Ольгинского района, Сталинской области, расположенных вокруг Велико-Анадольского лесного массива, урожай от засухи не пострадал. Так, «Новый путь» собрал урожай озимой пшеницы по 22,5 ц с гектара, колхоз имени Сталина собрал урожай озимой пшеницы по 21 ц с гектара, совхоз № 3 «Ударник» собрал урожай озимой пшеницы по 24,5 ц с гектара, а подсобное хозяйство Мариупольской Агролесомелиоративной опытной станции на площади 40,0 га собрало урожай по 23,5 ц с гектара.

[6] Н. С. Токарев. Гидрогеологический очерк Донецкого бассейна. Изд. Института подземных вод, Москва, 1930, стр. 65.

Выводы

На основе многолетнего опыта степного лесоразведения в Велико-Анадоле можно сделать следующие выводы.

1. На облесенных землях полностью ликвидирован поверхностный сток атмосферных вод и выдувание почв ветрами.

2. По сравнению с открытой степью, в лесу резко снизилось испарение влаги с поверхности почвы.

3. За счет ходов корней в земле и образовавшихся трещин резко увеличилась водонепроницаемость грунта.

4. В сухих ковыльных степях искусственно созданный лес стал центром собирания, хранения и накопления в грунте воды, поступающей из атмосферы.

5. Грунты облесенных водоразделов резко изменили свой водный режим. Из безводных степных очагов они превратились в источник обводнения прилегающих полей.

6. На сельскохозяйственных землях, примыкающих к водораздельным лесам, особенно резко возросли плодородие почв и устойчивая урожайность культур.

7. Вокруг облесенных водоразделов появились колодцы с водой и непрерывно действующие ручьи.

Лесоопытная станция Ольгинка,
Сталинской области

★

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СТЕПНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

В. Г. НЕСТЕРОВ
Профессор, доктор с.-х. наук

★

Наша страна проводит невиданные в мире по масштабам мероприятия по преобразованию природы в интересах народа.

В жестоких природных условиях за ближайшие 15 лет должен быть создан ряд государственных защитных лесных и местных полезащитных полос общей площадью около 6 млн. га, кроме общего плана лесоразведения, обнимающего не меньшие площади.

Создание леса в степи в любых видах — в виде ли массивов, на водоразделах государственных запрудных полос в сотни километров длиной, или полезащитных полос протяжением в километр, — дело трудное. В степи выпадает осадков часто всего лишь 300 мм, а лес обычно требует для своего развития 500 мм в год. Правда, лес, сразу же при его развитии в степи, сам увлажняет воздух и почву как в равнинных, так и в гористых местоположениях, но все же при разведении степных лесонасаждений предстоят большие трудности, и потому очень важно теперь учесть опыт степного лесоразведения за прошлое время.

В этом отношении большое значение имеет столетний опыт создания лесных культур в Бузулукском бору, изученный экспедицией Всесоюзного научно-исследовательского института лесного хозяйства. Начальником этой экспедиции был автор данной статьи.

Бузулукский бор — это изолированный массив, площадью около 110 тысяч гектаров, расположенный в Чкаловской и Куйбышевской степи на пути жестоких юго-восточных суховеев. Когда-то, около 170 лет назад, здесь гибли в топких, непроходимых болотах ратники Емельяна Пугачева, преследуемые войсками царицы Екатерины Второй. Тогда в Бузулукском бору, по описанию известного натуралиста Палласа, водились лебеди, гуси, бобры, выдры и другие обитатели водных пространств. План Бузулукского бора столетней давности, имеющийся у нас, свидетельствует о том, что тогда в Бузулукском бору было значительное количество озер и болот. В настоящее время многих из этих болот и озер нет, а вместе с тем нет и их обитателей — птиц и зверей. На месте многих болот и озер растет теперь лес, а на месте леса, по более возвышенным местам, частью поднимаются заросли вейника наземного, осоки русской, тимофеевки степной, тонконога сизого, а часто и ковыля — короля степей, и постоянного жителя степи — полыни. Многие лесонасаждения усохли и образовали кладбища культур, другие неудачно вырублены, третьи выгорели, а освободившиеся из-под них площади преобразовались в степь; местами развеваются сыпучие горячие пески, образуя дюны высотой 15—20 м. Поверхность почвы здесь накаляется до 70°, солнце знойно палит, суховеи душат все живое.

Усыхание озер и болот характерно не только для Бузулукского бора, но и в целом для большой зоны степей и полупустынь, простирающихся вплоть до Каспийского моря, уровень воды в котором упал за последнее время на 1,8 м.

Выдающиеся деятели науки, знатоки степного лесоводства Г. Ф. Морозов и Г. Н. Высоцкий еще в начале текущего столетия были озабочены задачей борьбы с натиском степи на лес и предложили разводить лес по так называемому «степному» способу, т. е. при многократной сплошной обработке почвы и поддержании ее поверхности в разрыхленном состоянии на протяжении роста лесных культур до момента их смыкания. Известный лесничий, проф. А. П. Тольский создал здесь уникальные посадки сосны на песках, не имеющие себе равных по диапазону густоты — от 5 до 40 тысяч штук на гектаре. Этим посадкам теперь более 30 лет. Здесь же были созданы культуры сосны с березой, сосны с бальзамическим тополем, многие из которых также имеют возраст более 30 лет. Вместе с этим в Бузулукском бору было посажено около 300 экзотов — древесных и кустарниковых пород из других районов и стран.

Многие культуры леса в наше время в Бузулукском бору стали гибнуть, особенно после засухи 1920/21 г., образовав так называемые «кладбища лесных культур», где большинство деревьев гибнет, у них усыхают вершины, они сохнут целиком, падают на землю, образуя опасный горючий материал для страшных лесных пожаров; трупы упавших лесных деревьев в массе засыпаются горячим песком.

На основании исследований жизни Бузулукского бора можно полагать, что в районе его расположения засухи были в следующие годы: 1843, 1848, 1850, 1860, 1869—1870, 1873, 1879—1880, 1891, 1901, 1906, 1911, 1921, 1931, 1938.

Таким образом, засухи наступали через следующие периоды: 5, 2, 10, 9, 10, 10, 3, 4, 6, 7; 11, 12, 10, 5, 10, 10, 7, т. е. обычно засухи следовали друг за другом через 5—6 лет и через 10—11 лет.

Вредители степной сосны — майский хрущ, подкорный клоп и корневая губка — иногда размножаются независимо от засух, но после засух они получают особенно сильное развитие, достигая максимума по своей численности через 3—4 года и снижаются по численности до наименьших обычных величин через 8—10 лет. Можно считать, что вспышки в размножении майского хруща, подкорного клопа, корневой губки в целом по Бузулукскому бору были в следующие годы: 1846, 1851, 1853, 1863, 1872, 1873, 1876, 1882—1883, 1894, 1904, 1909, 1914, 1924, 1941. Грибок ценангиум, являясь, в основном, сапрофитом, заселял вершины сосен при их усыхании: в большинстве случае, на 5—6-й год после засухи. Таким образом, можно считать, что ценангиум был наиболее распространен в следующие годы: 1848, 1853, 1856, 1865, 1874, 1875, 1878, 1884, 1885, 1896, 1906, 1911, 1916, 1926, 1936, 1943.

В годы засух Бузулукский бор горел, как пороховой погреб. За столетие в Бузулукском бору, с его площадью в 110 тыс. га, выгорело в огне страшных лесных пожаров 75 тысяч га площади, часть из которых вновь естественно возобновилась лесом или облесена лесоводами Бузулукского бора. Однако большие площади стали пустырями с сыпучими дюнными песками, либо превратились в степь.

Упорными борцами с засухами, лесоводами Бузулукского бора, за столетие было посажено около 10 тыс. га леса, но увы, из них уже погибло более 5 тыс. га. Созданные и погибшие культуры распределяются по периодам времени следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Воссоздание лесных культур и их гибель от засух в Бузулукском бору

Периоды времени	Произведено лесных культур на гектар	Из них погибло к 1944 г.	
		га	%
До 1936 г.	6342	4800	77
1936—1940 гг.	2288	441	19
1940—1943 гг.	1033	11	1
Итого	9663	5332	55

Изменения в насаждениях сосны в Бузулукском бору, по нашим исследованиям, за столетие 1844—1944 гг. произошли в связи с такими причинами.

Наступление степи на лес: после засухи и болезней леса — 6 000 га, после рубок — 12 000 га, после пожаров — 44 000 га, всего — 62 000 га.

Возобновление леса: за счет посадки и посева леса — 10 000 га, естественное возобновление — 35 000 га, всего — 45 000 га.

Таким образом к 1945 г. под степью без леса осталось 17 000 га. В 1845 г. под степью было 3 000 га.

Надо учесть, что здесь не дается данных по всему бору, а лишь только по площадям, занятым сосной. Отсюда мы видим, что наступление степи на Бузулукский бор в течение столетия шло более интенсивно, чем обратное возобновление леса. Лес уступал свое место степи непосредственно под воздействием засух и сопутствующих им болезней, а в еще большей мере — после рубок и сильнее всего — после пожаров. В борьбе леса и степи первый, несмотря на помощь человека в возобновлении, потерял за 100-летие около 25% своей площади. Уместно отметить, что посев и посадки леса были малоуспешными, потому что они обычно не основывались на правильном понимании биологии леса. Рубки леса часто были неумелыми, охрана леса от пожаров слабая.

Внимание нашей экспедиции, состоявшей из двадцати ученых (профессоров, докторов, кандидатов наук и научных работников), в течение двух лет было направлено на изучение жизнестойкости культур чистой сосны при разной густоте; на обследование результатов посадок сосны с березой и тополем и посадок экзотов. Изучался также процесс усыхания леса и сопротивление его засухе; измерялся по годам ход роста; измерялась поверхность надземных частей и развитие корневых систем; изучалась транспирация лесных деревьев, кустарников, степных трав многотысячными измерениями по методу так называемого «быстрого взвешивания» срезанных ветвей; устанавливался водный баланс растений, почвы и атмосферы; бурилась почва до 18 м в глубину для установления уровней залегания и потоков грунтовых вод; изучался мир вредных и полезных насекомых, грибков, птиц и зверей. Предметом особенного внимания были главнейшие вредители посадок леса — майский жук, личинки которого подгрызают корни сосен, подкорный клоп, сосущий камбий сосны, грибок ценангиум, поражающий вершины сосен.

В итоге была установлена различная жизнестойкость разных типов лесных культур в условиях засух, лесных пожаров, размножения вредных насекомых и грибков. Особенно отчетливо выяснилась разница в жизнестойкости между чистыми густыми и редкими культурами сосны, а также у смешанных сосново-березовых, сосново-тополевых культур и, наконец, у 300 пород-экзотов.

Жизнестойкость посадок сосны разной густоты на остепневших песчаных пространствах Бузулукского бора характеризуется данными таблицы 2.

Таблица 2

Жизнестойкость чистых посадок сосны разной густоты в условиях засух в Бузулукском бору

№ квартала	№ пробных площадей	Состав посадок и их возраст	Густота посадок (число посаженных растений на га)	Распределение деревьев на 1945 г. по степени усыхания (в абсолютном количестве на га)		
				всего сохранилось	с живыми вершинами	усыхающие и сухие
148	72	Чистые сосновые посадки 1914 г.	4 400	1 950	1 115	835
148	68,69	То же	13 200	3 500	3 210	290
148	66,67	»	19 800	5 500	5 112	388
148	64,65	»	26 300	6 365	5 867	447
137	58	Чистые сосновые посадки 1913 г.	4 900	2 440	1 759	680
	57	То же	8 800	4 351	2 919	1 425
	61	»	26 300	7 693	6 983	695
	62	»	39 500	7 282	6 024	1 258
162	73	Чистые сосновые посадки 1915 г.	8 800	3 720	2 719	1 001
	74	То же	8 800	3 160	1 634	1 526
	75	»	13 200	4 040	2 954	1 086
	77	»	19 800	5 710	4 682	1 028
	78	»	26 300	4 670	3 530	1 139
		В среднем				
	72, 58	Чистые сосновые посадки	4 650	2 195	1 437	758
	57, 74	То же	8 800	3 744	2 424	1 320
	68, 69, 75	»	13 200	3 770	3 085	695
	66, 67, 77	»	19 800	5 607	4 898	709
	64, 65, 61, 48	»	26 300	6 261	5 460	761
	62	»	39 500	7 282	6 024	1 258

Мы видим по данным за период в 32 года (срок не малый и убедительный), что устойчивость культур сосны растет по мере повышения их густоты. Число сохранившихся деревьев резко повышается от редких посадок до густых: при посадках в 4—5 тысяч штук на гектар оно равно 2 195, а при посадках в 39 500 шт. на гектар — 7 282. Посадки редкие (в 4—5 тысяч штук на гектар) находятся в состоянии глубокого усыхания и расстройства; в них нет хороших

деревьев; в этом случае в сносном состоянии оказалось всего лишь 258 деревьев, потеряли от засух свои вершины 1 179 деревьев, остальные деревья вымерли, образовав так называемые «кладбища лесных культур», засыпанные горячим песком и становящиеся ареной развития и господства степных трав: вейника наземного, тонконога сизого, степной тимофеевки, осоки русской, ковыля. Здесь мы не приводим данные многочисленных учетов состояния лесных культур в Бузулукском бору, многие из которых показывают, что в бою с засухами в редких культурах погибли все до одного дерева, либо устояли единичные, а чаще групповые сосны.

По мере роста густоты сосновых посадок повышалась и их устойчивость против засухи и натиска степи. В культурах густотой 8 800 штук на гектар имеется условно здоровых деревьев всего лишь 762, и терявших свои вершины — 1 662 дерева. Эти посадки имеют также жалкий вид. Уже начиная с густоты посадки в 13 200 штук на гектар культуры сосны имеют более нормальный вид. Особенно устойчивыми оказались сосновые культуры наивысших густот — 19 800, 26 300, 39 500 штук на гектар. В последнем случае здоровых деревьев к 33-летнему возрасту осталось 3 330, а деревьев оправившихся — 2 694, что значительно превосходит так называемую нормальную густоту, которая по таблицам хода роста для этого возраста выражается цифрой около 3 000 деревьев на гектар. Эти наши данные за 32 года жизни и развития культур сосны в условиях юго-восточных засух убедительно и неопровержимо подтверждают научную и практическую ценность новых идей акад. Т. Д. Лысенко в области дарвинизма. Густота в пределах одного вида служит на пользу этому виду в его борьбе с другими видами. Здесь представляется нам необходимым отметить высокую ценность и глубокую научную обоснованность предложенного акад. Лысенко способа гнездового посева дуба с одновременным посевом пшеницы и дальнейшим выращиванием дуба в течение нескольких лет среди различных сельскохозяйственных культур с подсевом древесных пород и кустарников — спутников дуба, особенно по стерне. Пшеница защитит дуб от излишнего солнца и пагубных суховеев; воду и пищу она будет добывать из верхнего слоя почвы, а дуб — из глубоких горизонтов.

Идея этого метода весьма богата: объединить усилия окультуренных лесных и сельскохозяйственных растений против диких травянистых растений степи. Здесь нам представляется очень важным учесть при разведении леса в степи необходимость микоризы. Дело в том, что попытки облесить прерии в Америке терпели неудачи по ряду причин и, в частности, вследствие отсутствия на древесных растениях микоризы (грибокорня).

Пшеница и другие сельскохозяйственные растения превосходят по своей жизнестойкости в условиях степи жизнестойкость древесных растений в связи с различием в соотношении поверхности корневых систем и надземных частей.

Значение микоризы древесных пород нам представляется важным уже, если исходить хотя бы из следующих соображений.

Заглубление корней молодых дубков превосходит высоту стволиков иногда в 5—10 раз, но поверхность их корневой системы лишь незначительно превышает поверхность надземной части. Отсюда и становится понятным, зачем деревьям нужно сожительство с грибами. Последние, разрастаясь на корнях деревьев, значительно увеличивают поверхность их корневой системы, что одно уже усиливает обеспечение

растения водой и пищевыми веществами. Разумеется, значение микоризы гораздо больше и роль ее более сложна. Интересно отметить, что среди многочисленных неудачных посадок сосны на остепневших площадях, в Бузулукском бору на протяжении 100-летия выделяются посадки дичками, т. е. подростом, выкопанным в лесу, произведенные в прошлом столетии лесничим Цапкиным. Эти посадки больше, чем другие, обычные, устояли против засух и дожили до наших дней, имея возраст уже около 70 лет. Видимо, это в большей мере объясняется тем, что пересадка дичков с глыбками лесной почвы сопровождалась и переносом грибов, дающих микоризу.

Наивысшую устойчивость против жизненных невзгод имеют более густые одновидовые культуры, а наибольшую производительность массы и ее качество, в соответствии с нашим требованием, могут давать культуры некоторых оптимальных густот. В доказательство этого мы приводим, наряду с графиком увеличения жизнестойкости сосны по мере повышения густоты ее насаждений (рис. 1), схему, показывающую, что более крупных размеров деревья достигают при некоторой оптимальной в данном отношении густоте (рис. 2). Для этой же цели приводим таблицу 3.

Вернее будет считать, что естественная устойчивость против жизненных невзгод и хозяйственное достоинство лесных культур — это два разных понятия. Очевидно, это справедливо и для агрономии и для зоотехнии.

Далее нельзя не отметить ошибочность огульных утверждений многих лесоводов, что нужно всегда стремиться к замене чистых насаждений смешанными.

Наши исследования 30-летних смешанных сосново-березовых культур на песчаных остепневших пространствах Бузулукского бора, представленные в таблице 4, показывают, что число сохранившихся в смешанных посадках деревьев в целом, в том числе деревьев здоровых и оправившихся, невелико. Оно больше, чем в редких чистых сосновых культурах, но меньше, чем в густых сосновых культурах. При рассмотрении этого вопроса уместно обратиться к словам нашего выдающегося

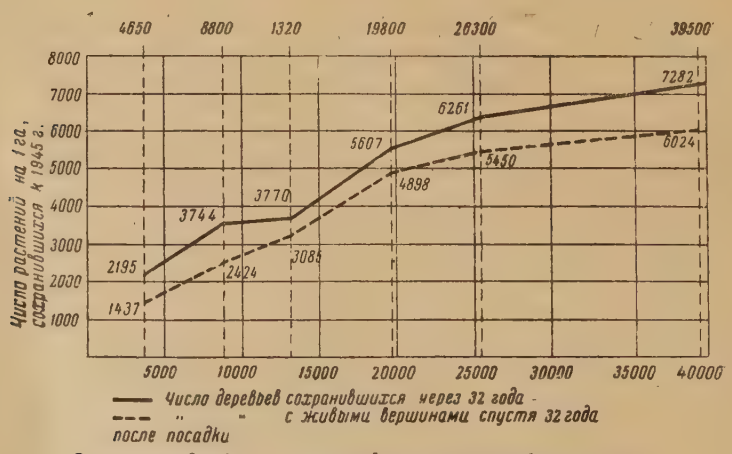


Рис. 1. Увеличение устойчивости сосны против засух с увеличением густоты культур в Бузулукском бору.

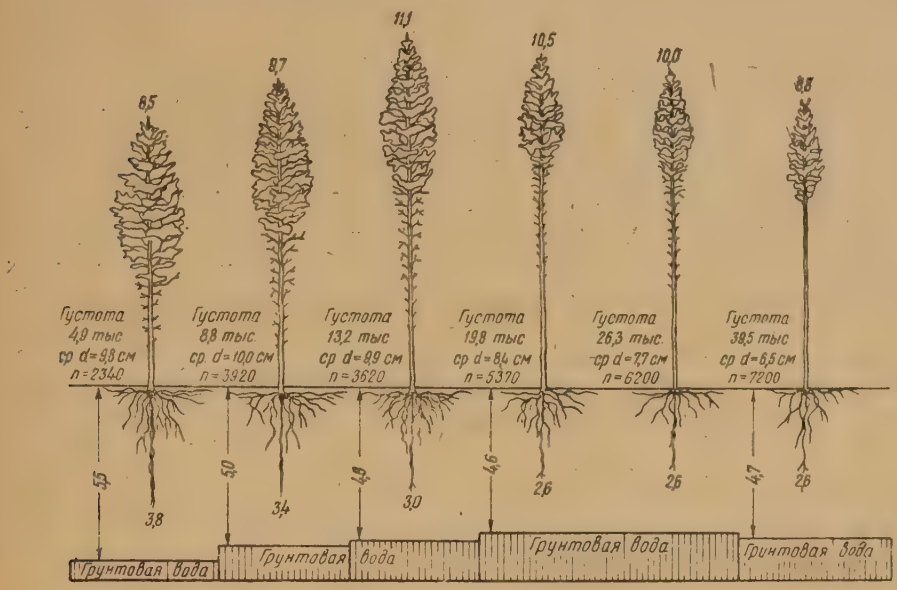


Рис. 2. Относительные размеры среднего дерева и его частей (кроны, корневой системы) в 32-летних чистых сосновых культурах при различной густоте посадки.

Таблица 3

Развитие отдельных деревьев и общая производительность 32-летних посадок сосны

№ кварталов	№ пробных площадок	Густота посадки (штук на га)	Число сохранившихся деревьев на га	Размеры средних деревьев			Общий запас древесины на га (в м³)	Глубина корней (в м)
				высота (в м)	толщина (в см)	объем (в м³)		
137	58	4 900	2 340	8,5	9,8	0,035	89	3,8
148	71	8 800	4 130	9,7	10,0	0,038	160	3,4
	68, 69	13 200	33 800	11,1	9,9	0,045	157	3,0
	66, 67	19 800	5 370	10,5	8,4	0,031	166	2,6
148—137	64, 65	26 300	6 650	10,2	7,7	0,026	177	2,6
137	61, 62	39 500	7 200	8,8	6,5	0,018	135	2,6

ученого, создателя первого в мире единого и цельного учения о лесе Г. Ф. Морозова. В своей работе «О лесоводственных устоях» (издание посмертное, 1922 г.) он писал: «Верно, что принцип смешанных насаждений весьма важный, но он должен быть оценен только как частный случай общего закона о необходимости соответствия состава и формы насаждений условиям местопроизрастания». На сухих бедных песках более всего ценны чистые сосновые насаждения. Здесь могут применяться также сосново-березовые насаждения и посадки сосны под защитой полос из бальзамического тополя, березы и некоторых кустарников.

Таблица 4

Жизнестойкость сосново-березовых посадок в условиях засух

№ квартала	№ проб	Состав насаждений и их возраст	Густота посадок (число посаженных растений на га)	Распределение деревьев по степени усыхания в абсолютных величинах на 1945 г.				
				всего сохранилось	здоровых	оправившихся	усыхающих	сухих
162	92	1С 1Б	26 300	6 060	3 920	540	1 320	280
137	94	1С 1Б	26 300	2 540	480	1 480	260	220
162	88	3С 3Б	26 300	2 272	1 592	436	168	76
162	86	3С 3Б	26 300	1 620	724	1 252	536	108
137	95	3С 3Б	26 300	2 540	480	1 480	260	220
162	89	5С 5Б	26 300	2 410	1 590	440	310	70
162	90	5С 5Б	26 300	1 611	948	267	372	24
137	96	5С 5Б	26 300	2 820	800	1 020	640	260
				В среднем				
		1С 1Б	26 300	4 300	2 200	1 010	790	250
		3С 3Б	26 300	2 144	932	726	321	134
		5С 5Б	26 300	2 280	1 112	575	440	118

Из 300 испытанных экзотов оказались более устойчивыми в условиях бора только 4 кустарника: вишня песчаная, роза морщинистая, ирга флоридская, смородина золотистая. С ними также можно комбинировать сосну на песках; кустарники ценны для привлечения полезных птиц.

Мы считаем необходимым обратить внимание на необходимость при степном лесоразведении глубокого учета особенностей среды в свете мичуринской науки. Особое внимание должно уделяться при степном лесоразведении почве, ибо от нее зависит устойчивость леса против засух и производительность его.

Приведу в таблице 5 примеры зависимости устойчивости и роста деревьев в условиях засух на разных почвах.

Поскольку устойчивость сосны против засух и ее рост на лучших почвах выше, необходимо всеми мерами улучшать почву при степном лесоразведении, особенно тогда, когда надо использовать беднейшие почвы, а это будет обычным явлением.

Не менее важно в условиях засушливой степи при лесоразведении учитывать рельеф местности. Значение рельефа, как фактора, влияющего на обдуваемость лесных культур суховеями и влажность почвы, видно из таблицы 6.

Таблица 5

Устойчивость сосны против засух на разных почвах Бузулукского бора

№ кварталов	№ проб	Год посадки	Густота посадки (на га)	Тип почвы	Число сохранившихся деревьев на га к 1945 г.	Число деревьев		Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
						с живыми вершинами	суховершинных и сухих		
215	21	1914	17 600	Серая	3 680	67	33	9,0	9,5
—	22	1914	17 600	Песчаная, слабо оподз. темносерая	4 130	96	4	15,0	12,3
163	73	1915	8 800	Серая песчаная	3 720	74	26	9,0	9,4
201	81	1915	8 800	Черноземновидная супесь	3 360	99	1	15,8	14,1

Таблица 6

Устойчивость сосны против засух при разном рельефе в Бузулукском бору

№ кварталов	№ проб	Год посадки	Густота посадки	Рельеф	Число сохранившихся деревьев к 1945 г.	В том числе		Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
						с живыми вершинами	усыхающих		
200	42,44	1904	13 200	Северный склон	3 620	95	5	12,2	10,3
200	43,45	1904	13 200	Южный склон	310	35	65	7,3	10,9
191	46	1909	17 200	„ „	510	53	47	6,1	7,8
191	47	1909	17 200	Вершина дюны	2 010	93	7	8,8	10,8
191	53	1909	17 200	Междюнная котловина .	4 420	96	4	10,2	9,6
162	4-а	1915	17 200	Пологий северный склон	3 510	60	40	6,2	8,1
162	4-ю	1915	17 200	Ровно	850	6	14	6,0	7,8
215	10	1914	17 200	Пологий южный склон	2 560	50	50	9,0	9,5
215	21	1914	17 200	Пологий „ „	3 680	67	33	8,3	8,2
215	22	1914	17 200	Котловина	4 130	96	4	15,0	12,3

Отсюда мы видим, что устойчивость лесных культур при юго-восточных суховеях наименьшая на южных, а также и восточных склонах и на вершинах дюн, между тем как именно здесь-то и надо более всего создавать леса для защиты полей. Надо эти трудности учесть и при создании лесных культур всеми мерами их снизить, особенно путем последовательного размещения культур под взаимной защитой при движении от юга и востока к северу и западу.

Значение защитных опушек показано в таблице 7.

Важность ведения посадок и посевов леса с юга на север может быть особенно ярко показана таблицей 8.

Таблица 7

Защитное значение предшествующих лесных культур при создании новых культур

№ кварталов	№ проб	Год посадки	Густота посевов	Расстояние от защитн. стены	Число сохранившихся деревьев к 1945 г.	Из них		Средняя высота (в м)	Средний диаметр (в см)
						с живой вершиной	сухие и усыхающие		
Южная стена леса									
455	29	1002	13 200	5	3 520	85	15	15,5	10,9
162	51	1915	8 800	10	3 940	72	28	8,7	9,7
188	30	1915	17 600	40	5 340	64	36	7,7	8,2
162	52	1915	13 200	60	2 910	63	37	7,0	8,0
206	31	1916	17 600	60	3 890	55	45	7,6	7,5
Восточная стена леса									
221	38	1915	17 600	20	4 620	91	9	10,0	8,8
Западная опушка									
221	34	1915	13 200	10	4 630	72	21	8,4	8,1
221	35	1915	17 600	100	4 340	72	28	8,2	7,9
221	36	1915	17 600	200	4 300	60	40	8,0	8,1

Таблица 8

Зависимость устойчивости сосны в посадках от расстояния от южной опушки

№ кварталов	№ проб	Расстояние от южной опушки (в м)					
215	10	0 - 6	6—12	12—18	18—24	24 - 30	30—40
% суховершинных деревьев	—	90	79	67	72	33	24
Средняя высота (в м)	—	6,7	7,0	7,2	7,5	10,2	9,7

Очевидно, хорошо вести посадки с юго-востока на северо-запад.

Иначе говоря, мичуринский учет среды при лесоразведении в степях особенно необходим.

В целом можно считать, что учет опыта лесных культур в Бузулукском бору и его использование в свете учения Мичурина весьма необходимы и полезны при степном лесоразведении.

Министерство высшего образования, г. Москва

РАЗМНОЖЕНИЕ ТОПОЛЕЙ ЧЕРЕНКАМИ

З. К. ШУМИЛИНА

★

Способ вегетативного размножения, в частности, размножения черенками из одревесневших побегов, незаменим в работах по гибридизации древесных пород, при размножении особо ценных растений или растений, не достигших еще возраста плодоношения, а также экземпляров мужского пола у двудомных растений.

Этот способ особенно может пригодиться для производства, где требуется как можно быстрее создать работающие защитные насаждения.

Дело в том, что растения, полученные из черенков, в первые годы жизни развиваются значительно быстрее, чем сеянцы. Иллюстрацией сказанного может служить высота побегов московского тополя в дендрарии Института агролесомелиорации в одно- и двухлетнем возрасте семенного и черенкового происхождения. Сеянцы семенного происхождения к концу первого вегетационного периода имеют высоту в среднем 19,7 см, растения же из черенков — 41 см; к осени второго года первые имеют 51,4 см, а вторые — 104 см (в среднем).

Необходимо отметить и недостатки применяемого способа размножения длинными черенками из неодревесневших побегов.

К числу этих недостатков относится ненормальное развитие корневой системы у растений, выросших из длинных черенков. На рисунке 1 изображены московские тополи семенного и черенкового происхождения в возрасте двух лет — первый и одного года — второй. В первом случае имеется нормально развитое растение с ясно выраженной корневой шейкой; во втором случае основные корни расположены на нижнем конце черенка, и только слабые корешки разбросаны по ребрам вдоль всего черенка [1].

При неправильной резке черенка и вертикальной посадке его, оставшиеся части над верхней почкой и под нижней почкой в первый же год отмирают, затем загнивают и служат местом проникновения инфекции в корень.

Поставив перед собой задачу устранить эти недостатки и найти более совершенный способ размножения тополей одревесневшими черенками, а также увеличить выход черенков из побегов, мы провели посев мелких черенков (длиной от 1 до 10 см) краснонервного тополя с одной, двумя и тремя почками в грунт на питомнике и в лабораторных условиях. Посев в грунт черенков с одной, двумя и тремя почками был произведен в 1947 г. в дендрарнуме института на суглинистой средне-

[1] Такое развитие корневой системы у растения черенкового происхождения сохраняется с возрастом растений, что можно проследить в работе Г. А. Харитонова „Корневая система главнейших древесных пород в связи с их мелиоративным значением", проведенной на Новосильской опытной станции.

Рис. 1. Корневая система московского тополя: двухлетний сеянец (слева) и однолетний саженец из черенка (справа).

оподзоленной почве. Для постановки опыта 8 апреля были срезаны однолетние побеги краснонервного тополя и 24 апреля порезаны на мелкие черенки, от 6 до 11 см длиной, с одной, двумя и тремя почками. До резки черенков побеги хранились прикопанными в земле под снегом.

Черенки резались так: срез через середину междоузлий и срез над почкой в верхней части и под почкой в нижней, чтобы сопоставить растения, развившиеся из длинных и из коротких черенков, в частности, сравнить образование корней при различных способах резки черенков различной величины.

Мелкие черенки были 6 мая разложены горизонтально в бороздки на глубину 3 и 5 см, в хорошо разрыхленную почву; черенки с одной почкой высеяны отдельно; были высажены вертикально и черенки длиною 17—35 см.

Для предохранения почвы от высыхания, заплывания и уплотнения с появлением единичных всходов, 17 мая, поверхность бороздок с черенками, имеющими 2 и 3 почки, была покрыта слоем соломы в 1 см. Массовые всходы появились 26 мая. Одновременно отмечено прорастание почек на длинных черенках.

С наступлением жаркой и сухой погоды с 19 мая, участок с высеянными черенками был полит 3 раза (через день), а затем слабый полив производился при подсыхании почвы.

На участке, засеянном черенками с одной почкой, всходов не появилось. Раскопка черенков 6 июня показала, что на многих из них начали развиваться корни и побег, но из земли вышли только 2 всхода, а остальные погибли (о причине гибели будет сказано ниже).

Различная глубина заделки черенков (3—5 см) не сказалась на всхожести растений: на первом участке при глубине заделки в 5 см из 140 черенков вышло 52 растения, что составляет 37% от количества высеянных черенков; при заделке на глубину 3 см из 180 черенков появилось 63 всхода — 35%.

Мелкие черенки, высеянные 23 апреля 1948 г. в количестве 400 шт., дали на лучших бороздках 50% всходов, а в общем всходов было 29%. Непрорастание остальных черенков объясняется повреждением набухших почек и их оснований находящимся в почве проволочником.

Испытание прорастания черенков с одной почкой произведено в лаборатории в 1948 г. Короткие побеги различной длины, с одной почкой, были помещены 7 апреля на фильтровальной бумаге в благоприятных условиях аэрации, температуры (20—25°) и влажности (рис. 2). Через 7 дней на каждом из 100 черенков появились побег и корни.

Анализ надземной и подземной части растений, выросших из посева мелких черенков в грунте, показал преимущества этого способа перед способом вертикальной посадки длинных черенков.

Растения, выращенные посевом коротких черенков, имеют к осени первого года более мощно развитый побег и корни, чем растения из длинных черенков, посаженных вертикально.

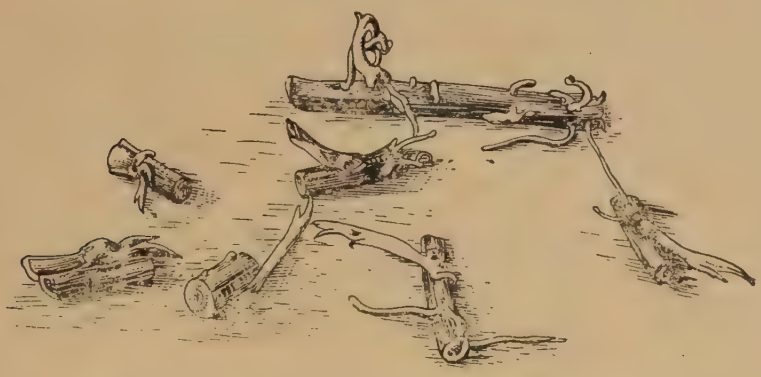


Рис. 2. Прорастание мелких черенков краснонервного тополя в растильне.

Черенки короткие, в 7,5 см, дали побеги в 61 см; из черенков в 10 см длины получены побеги в 75 см длины (в среднем); из посаженных вертикально длинных черенков развились более мелкие растения: побеги в 56 см из черенков в 26 см длины и в 37 см — из черенков в 31 см длины.

В соответствии с более сильным побегом, получилась и более мощная корневая система, с густой сетью мелких мочковатых корней.

Характеризуя развитие корней по пятибалльной системе, мы видим, что корневая система растений из высеянных мелких черенков развилась вдвое лучше, чем у растений из высаженных длинных черенков (рис. 3).

На развитие корневой системы, кроме длины черенков, влияет и способ резки их.

Если при заготовке длинных черенков срез делается непосредственно под почкой, то при вертикальной посадке черенка основная масса корней развивается у основания нижней почки, и только небольшое количество мелких корешков разбросано по ребрам черенка.

Рис. 3. Влияние резки черенка на развитие корневой системы:
1—верхний срез черенка сделан над почкой, нижний—под почкой; *2*—верхний и нижний срезы сделаны в междоузлиях; *3*—верхний срез над почкой, нижний—в междоузлии или под почкой; *4*—верхний срез на 1,5—2 см выше почки, нижний—под почкой.

Когда срез нижней части черенка сделан несколько ниже почки (больше чем 0,5 см), корни на черенке развиваются более слабые и располагаются по всему черенку, а часть черенка, лежащая ниже почки, отмирает и загнивает. Если срез верхней части черенка сделан непосредственно над почкой, то ткани побега, развивающегося из прилегающей почки, затягивают срез, и основание побега сливается с черенком. Если срез сделан несколько выше почки и побег развивается из нее, то окончание черенка, лежащее выше почки, подсыхает.

При горизонтальном посеве мелких черенков с двумя и тремя почками, срезанными непосредственно над почкой в верхней и под почкой в нижней части, основная масса корней развивается на морфологически нижнем конце черенка, и только слабые редкие корешки — по всему черенку.

Срез мелких черенков через середину междоузлий совершенно изменяет тип корневой системы (рис. 4).

У черенков с двумя и тремя почками побег обычно развивается из одной почки. В том случае, когда побег вырастает из нижней почки, мощный корень развивается у основания ее, где начинается усиленное откладывание тканей; отмерший черенок постепенно выжимается.

Углубление, оставшееся от черенка, постепенно затягивается, и корень по внешнему виду и строению не отличается от корня растения семенного происхождения.

Если побег дает верхняя почка черенка, то корень образуется как у ее основания, так и с боков ниже лежащей почки, всегда с одной стороны черенка, где и происходит усиленное разрастание тканей из камбиального слоя, лежащего между двумя почками; весь же отмерший черенок также выжимается.

Таким образом, при посеве мелких черенков краснонервного тополя, срезанных через междоузлия, получаются более здоровые молодые растения, и сухая часть черенка, могущая впоследствии служить причиной загнивания корня, отсутствует.

Вопросу величины черенка и способу резки его в нашей специальной литературе не уделено должного внимания.

Н. К. Вехов[2] при зеленом черенковании рекомендует для посадки мелкие черенки, равные одному междоузлию и срезанные в верхней части непосредственно над почкой и в нижней части под почкой. Он объясняет более мощное развитие корней у растений из мелких черенков более мощной энергией сильно развитого камбиального слоя, образующегося непосредственно под прорастающей почкой и сокращением пути передвижения пластических веществ из прорастающей почки к лежащему у основания почки корню.

Л. Ф. Правдин[3] также считает возможным использовать мелкие черенки из одного междоузлия, так как в каждом междоузлии образуются корневые зачатки.

Однако для практики он рекомендует длинные черенки, как дающие растения с более мощной корневой системой. Пользоваться короткими черенками он рекомендует только в том случае, когда размножаемое растение имеет особую ценность и желательно более быстрое его размножение.

---

[2] Н. К. Вехов и М. П. Ильин. Вегетативное размножение древесных растений. ВИР. Ленинград.

[3] Л. Ф. Правдин. Вегетативное размножение растений. Теория и практика. Огиз, Сельхозгиз, Ленинградский отдел, 1938.

А. В. Альбенский [4] и К. Ф. Мирон [5] рекомендуют брать для вертикальной посадки на почвах большого увлажнения черенки длиной 20—25 см, а на почвах более южных—30—35 см. Срез в верхней части черенка А. В. Альбенский советует делать не выше 1 см, Мирон — не выше 1—2 см верхней почки.

Рис. 4. Освобождение от зачатков корневой гнили при посеве мелких черенков краснонервного тополя: *1*—мощное развитие тканей с одной стороны отмирающего черенка; *2* — постепенное зарастание углубления от выжатого отмершего черенка; *3* — нормально развитая корневая система; черенок выжат; углубление заросло.

Как видно, вопросы о длине черенков, способе резки и способе культуры их разноречивы, а установленная нами возможность управления развитием растения применением указанных способов резки заставляет уделить этим вопросам должное внимание.

Огромное значение имеет и качество черенкового материала. В обычных условиях только из хорошо развитого сильного однолетнего прута получается надежный сильный всход.

Иллюстрацией сказанного может служить следующий цифровой материал, полученный нами в результате обмеров толщины черенков и высоты их годичных побегов у гибрида бальзамического тополя с берлинским (трехлетняя плантация) и краснонервного тополя (однолетняя плантация) на Черкизовском питомнике подмосковного лесхоза.

Диаметры длинных черенков и высоты побегов тополей

Гибрид бальзамического тополя с берлинским		Краснонервный тополь	
Диаметры черенков (в см)	Высота побегов (в см)	Диаметры черенков (в см)	Высота побегов (в см)
0,5—0,7	55,2	0,4—0,7	26,8
0,8—1,0	74,0	0,8—1,0	46,0
1,1—1,3	106,1	1,1—1,2	57,0

Приведенный материал указывает на прямую зависимость, существующую между диаметрами черенков и высотами выросших из них побегов: как у первого, так и у второго гибридов с увеличением толщины черенка увеличивается высота их побегов. Это указывает на важность ухода за постоянными черенковыми плантациями. Хорошие условия, созданные при выращивании черенкового материала, создадут

[4] А. В. Альбенский. Культура тополей. Государственное лесотехническое издательство. Москва, 1946.

[5] К. Ф. Мирон. Культура тополей. Издание ВНИИЛХ, 1939.

не только лучшее качество, но и значительно большее количество его.

Было учтено количество одногодичных побегов, годных для заготовки черенков, на трехлетней плантации гибрида бальзамического тополя в питомнике подмосковного лесхоза, в местах участка различно удобренных: на участке более удобренном, средняя высота лучших побегов составляет 161 см, на менее удобренном — 111,8 см. В первом случае количество годных к резке побегов на одном кусте в среднем было 10 штук, а во втором — только 5.

При вертикальной посадке длинными черенками, кроме качества черенкового материала и способа резки черенков, на приживаемость и рост побегов оказывает влияние и глубина их посадки.

При высокой посадке черенков побеги обычно развиваются из почки, лежащей ближе к поверхности земли, а оставшаяся над почкой часть черенка, подсыхая, несколько иссушает молодое растение, из-за чего развиваются более слабые побеги, идущие несколько вбок.

При посадке черенка (срезанного в верхнем конце непосредственно над почкой) на глубину верхней почки, развивающийся из нее побег, разрастаясь в основании, закрывает площадь верхнего среза черенка, и побег служит продолжением корня.

Правильная посадка и хорошее зажатие длинного черенка землей осуществляются с помощью меча Колесова.

Выводы

1. Из черенков, нарезанных разными способами, вырастают растения с различно развитой корневой системой.

2. При посеве коротких черенков (5—10 см), нарезанных через середину междоузлий, развиваются растения, имеющие корневую систему, сходную с корневой системой растений семенного происхождения.

3. При правильной разработке техники посева мелких черенков тополей возможно получить экономию посадочного материала в 3—4 раза.

4. Способ размножения посевом коротких черенков необходимо испытать в различных почвенно-климатических условиях для всех растений, способных размножаться одревеснев шими черенками.

Всесоюзный н.-и. институт агролесомелиорации,
г. Москва

☆

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЛОС КАМЕННОЙ СТЕПИ

Г. Ф. БАСОВ
Доктор технических наук

★

Каменная Степь давно привлекает внимание исследователей. Еще в 1891 г. этот участок был выбран проф. В. В. Докучаевым для проведения комплекса научно-исследовательских работ, результаты которых позволили бы наметить методику и конкретные мероприятия, направленные на разрешение проблемы борьбы с засухой.

Для проработки поставленной задачи Докучаев организовал опытные работы в различных пунктах России: 1) Великий Анадоль, б. Мариупольского уезда, Екатеринославской губернии; 2) Старобельский участок, Харьковской губернии; 3) Воронежский участок: Каменная Степь, Хреновое, Шипов лес.

В. В. Докучаев стремился изучить типичные особенности степного климата, в связи с чем участки для своих опытных работ он выбирал на водоразделах, в маловодных местностях, часто страдающих от засухи и постоянных ветров.

Каменная Степь в этом отношении вполне отвечает всем этим требованиям: она расположена на водоразделе Волга—Дон (при отметках 196—204 м), большую часть года находится под воздействием восточных и юго-восточных сухих ветров. Количество атмосферных осадков в районе Каменной Степи приблизительно на 20% меньше, чем в окружающих пунктах.

Докучаев считал, что если для такого участка, неблагоприятного в климатическом отношении, задача борьбы с засухой будет разрешена, то для других пунктов, с лучшими климатическими показателями, она может быть выполнена значительно легче.

В комплекс работ экспедиции включались топографические, почвенные, геологические, климатические, гидрологические и другие. В число последних входило изучение стока поверхностных и режима подземных вод.

Это изучение началось на участке, который в тот момент был действительно степным; позже часть его должна быть обсажена лесными полосами, что позволило бы в дальнейшем сопоставить результат гидрологического изучения для степного участка с участком, облесенным полосами.

В настоящий момент работы, начатые Докучаевым, не только продолжаются, но они и значительно расширены. В период работ экспедиции Докучаева имелось 2 наблюдательных колодца и 2 открытых водосбора. Наиболее широкое развитие гидрологические работы получили в советских условиях с 1932 г. и особенно с 1939 г., когда был орга-

низован большой гидрологический стационар, состоявший из 70 наблюдательных скважин и 5 опытных водосборов.

Борьбу с засухой Докучаев мыслил вести, в основном, двумя путями: 1) изменением микроклимата участка при содействии лесных защитных полос; 2) сохранением на месте влаги выпадающих атмосферных осадков: а) за счет регулирования (уменьшения) стока поверхностных вод, при помощи лесных полос, которые должны явиться магазинами влаги, и б) созданием по балкам большого количества прудов для задержания стекающей воды и повышения при их содействии уровня грунтовых вод.

При проектировании, а также и при закладке новых лесных полос, отвечающих всем современным требованиям, возникает ряд вопросов; ответ на них может быть дан на основе многолетнего опыта по изучению жизни уже существующих полос и показавших на опыте их положительное влияние на окружающую среду.

Наиболее подробные данные имеются по одному из трех опытных заложенных проф. Докучаевым участков — по Каменной Степи. Ниже приводим результаты многолетних гидрологических исследований в Каменной Степи, начатых экспедицией В. В. Докучаева.

Географическое положение участка

Под названием «Каменная Степь» мы в дальнейшем изложении будем принимать весь водосбор речки Озерки (впадающей в р. Чиглу) с площадью водосбора в 79,15 кв. км. Центральная часть участка имеет координаты 51°03′ северной широты и 40°42′ восточной долготы, считая от Гринвича. С севера эта территория ограничивается р. Сухая Чигла, с востока балкой Таловой и с запада р. Чигла.

Участок Каменной Степи расположен на высоком водоразделе между реками Волгой и Доном. Отметки поверхности достигают 204 м.

Наинизшая отметка имеется при впадении реки Озерки в Чиглу — 105 м.

Изучение метеорологических элементов в Каменной Степи было начато на метеорологической станции № 4, организованной экспедицией Докучаева в 1892 г., на участке, имевшем в тот период чисто степной вид. Позднее эта метстанция должна быть расположена среди оазиса лесных полос. Вторая метстанция, № 12, была организована в степи в 1913 г. Осадки в Каменной Степи и окружающих пунктах имели показатели, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Осадки в зоне Каменной Степи

Пункты	Число лет наблюдений	Осадки (в мм)				
		весенние	летние	осенние	зимние	годовые
Бутурлиновка	30	102	184	123	95	504
Шипов лес (Красный кордон)	19	99	185	132	112	530
Каменная Степь № 4	23	86	179	108	56	429
Хреновской бор	17	118	190	125	97	531
Павловск	16	107	175	129	123	534
Калач	3	92	194	143	94	522
Бобров	10	104	165	135	102	505

В таблице 2 приводим данные по климатической характеристике.

Таблица 2

Климатическая характеристика Каменной Степи

Показатели	Средняя	
	за V — IX	за год
Средняя многолетняя температура воздуха	16,9°	5,3°
Средняя температура за 25 лет (по Шипчинскому) . . .	16,4°	5,1°
Относительная влажность (средняя за сутки)	68	79
Испарение по Вильду (с 1894 по 1939 г.)	725	872
» » » (с 1902 по 1906 г.)	574	738
» » » (с 1918 по 1928 г.)	390	479
Скорость ветра (средняя за сутки)	3,3	4,3
» » (» за 13 часов)	5,0	5,5

Таким образом, испарение, по мере роста лесных полос, постепенно падало, и для последнего периода оно составляло 53,7% в сравнении с начальным, когда метстанция была еще в степи. Сопоставление данных последнего периода для двух метстанций в степи и в полосах показало, что на второй испарение сокращается на 30—40%.

Скорость ветра (на высоте 2 м) в полосах, в сравнении со степью, уменьшается на 33—35%.

Возраст лесных полос повлиял на изменение скорости ветра следующим образом:

Для периода 1896—1905 гг. средняя скорость ветра—4,5 м/сек.; 1906—1915 гг.—4,2 м/сек.; 1919—1923 гг.—3,8 м/сек.

Лесные полосы задерживают снег от сдувания ветром; в связи с этим в зоне оазиса лесных полос снега скопляется значительно больше, чем в степи. Сход снега в зоне полос позже, чем в степи, на 5—13 дней. Промерзание почвы зимой в полосах отсутствует или незначительно в сравнении со степью. В последней глубина промерзания достигает 0,5 и даже 1,4 м.

Рис. 1. Схематическая карта района Каменной Степи.

Температура почвы среди лесных полос (для 50 см слоя) выше, чем в степи: среднегодовая — на 0,5°, зимнего периода — на 0,92°.

Геологическая характеристика

Первоначальное геологическое описание Каменной Степи дано в трудах экспедиции Докучаева.

Современное освещение геологии и гидрогеологии дано в работах проф. А. А. Дубянского; характеристика стока поверхностных вод и режима подземных вод впервые дана автором настоящей статьи.

Геологическими исследованиями установлено наличие следующих коренных отложений: девон (Шигровские слои); нижне- и верхнемеловые, из них на дневную поверхность выходит только мел Туронского яруса; нижнетретичные отложения — бучакский и харьковский ярусы; выше залегают кирпично-красные глины неогена. Кроме коренных пород, большое распространение имеют четвертичные отложения; среди них встречаются покровные суглинки, ледниковые суглинки, делювиальные суглинки и аллювиально-озерные отложения.

Подземные воды имеются во всех отложениях, кроме мела, мергеля, нижне- и верхнетретичных.

На водоразделе Каменной Степи, на зоне расположения лесных полос, ближайший водоносный горизонт залегает среди песчаных разностей четвертичных покровных суглинков.

Водоупором служат более жирные и плотные суглинки четвертичного возраста.

Изучение стока поверхностных вод

По территории Каменной Степи проходят три балки: Красная, Осиновая и Озерки. Первые две впадают в последнюю. После соединения балок Осиновой и Озерки берет начало речка Озерки, впадающая в реку Чиглу.

В период работ экспедиции Докучаева бассейны всех трех балок были в буквальном смысле степными участками.

С 1894 г. верховье балки Озерки постепенно обсаживается лесными полосами, остальные балки сохранились в прежнем виде.

Сток поверхностных вод впервые в Каменной Степи изучался экспедицией Докучаева (с 1892 по 1895 г.). При этом опытные водосборы были расположены на балке Озерки, в верховье и в устье. С 1932 г. работы, начатые экспедицией Докучаева, не только продолжаются, но и значительно расширены. В современных условиях эти работы ведутся в пяти пунктах, как на степной части, так и на облесенной полосами, при этом частично захватываются докучаевские пункты. Это позволяет сравнить сток со степной части и с участков, облесенных полосами, и получить данные о влиянии лесных полос на уменьшение стока.

В период работ экспедиции Докучаева опытные водосборы были расположены в бассейне балки Озерки:

1) Малые водосборы находились в верховье балки и имели площадь в 982 га и 415 га. В зоне этих водосборов находятся современные водосборы балки Лесная и Селекцентровская.

2) Средний водосбор захватывал площадь до Большого Озерского пруда. Опытные работы в этом участке ведутся и в настоящий момент. Современные пункты изучения стока показаны в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика водосборов

Название водосбора	Площадь водосбора (в га)	Уклон балки	Средний уклон водосбора	Характер водосбора	Место расположения
Малые водосборы					
Балка Степная .	206	0,0068	0,01076	Степной и полевой участки	Верховье балки Осиновой
„ Лесная . .	176,2	0,0103	0,01097	Облесен полосами на 6%	Верховье б. Озерки *
„ Селекцентровская . . .	71,9	0,0055	0,00598	Облесен полосами на 18%	Верховье б. Озерки
Средние водосборы					
Балка Озерки . .	2209	0,008	0,00942	40% водосбора в верховье облесено полосами; облесенность верховья 9%	Средняя часть территории Каменной Степи
„ Осиновая	2469	0,0086	0,00742	Полевой и степной участки	Юго-западная часть Каменной Степи
„ Красная .	1794	0,00646	0,00692	То же	Северная часть Каменной Степи

* Изучение стока начато экспедицией Докучаева. Водосбор тогда был степным участком.

Проводя анализ многолетних материалов по стоку, можно было выявить главнейшие факторы, оказывающие влияние на поверхностный сток воды. Эти факторы следующие: осенние осадки, температура осени, зимы и периода стока.

Наиболее рельефно это можно видеть при сопоставлении ряда типичных лет — 1929 г. с 1935 г. и 1942 г. с 1944 г. (табл. 4).

Данные таблицы довольно отчетливо показывают, что температура за осень и весну и осенние осадки бесспорно влияют на характер весеннего стока.

1929 и 1942 гг. отличались дождливой осенью и холодной зимой, а 1935 и 1944 гг. имели противоположные показатели. В 1929 и 1942 гг. наблюдалось значительное промерзание почвы.

При замерзании почва, сильно увлажненная осенью, будет иметь значительно меньше пустот, чем сухая. Поэтому при весеннем таянии снега просачивание воды в замерзшую почву (увлажненную с осени) будет значительно медленнее, чем в сухую. Кроме того, после морозной зимы и при холодной весне таяние льда в порах грунта идет медленно, что также затрудняет фильтрацию воды в почву.

Таким образом, после дождливой и морозной осени и холодной зимы наблюдается повышенный сток весной. После таких лет сток в 4—11 раз больше, чем после теплых зим с сухой осенью.

Таблица 4

Сравнительные данные по стоку вод

Факторы	1929 г.	1935 г.	1942 г.	1944 г.
Осенние осадки (в мм)	256,7	76,5	117,8	41,9
Температура (в °С):				
а) осени	—3,6	Морозы с выпадением снега	—2,6	—1,4
б) зимы	—10,4	—6,8	—11,4	—4,9
в) периода стока	—2,9	+3,25	+4,0	+1,8
Коэфициент стока:				
Балка Степная	0,919	0,171	—	—
„ Лесная	0,818	0,068	—	0.051
„ Осиновая	—	—	0,910	0,218
„ Озерки	—	—	0,610	0,104
„ Селекцентровская	—	—	0,264	0
Глубина промерзания почвы (в м)	1,4	0,58	0,80	Слабое промерзание

Из приведенных данных видно, что коэфициент стока имеет тесную связь со следующими факторами: 1) с запасом воды в снеге (по снегосъемке), 2) с зимней температурой и 3) с осенними осадками.

Для первой взаимосвязи был получен коэфициент корреляции, равный +0,81, для второй +0,791, для третьей +0,858.

Многолетнее изучение поверхности стока позволяет выявить и главнейший вопрос — влияние лесных полос на уменьшение поверхностного стока. Сопоставим значение коэфициента стока для территории степной и облесенной (табл. 5).

Просматривая таблицу, можно отметить следующее.

1. Коэфициент стока со степных водосборов для периода 1892—1895 гг. в среднем был равен 0,724, для современного периода (1933—1947 гг.) он был в среднем в пределах 0,536—0,600.

Таким образом, сток со степных и полевых водосборов как в начале работ экспедиции Докучаева, так и через 50 лет имеет довольно высокое значение и в среднем составляет 0,60.

2. Влияние облесенности водосборов на уменьшение поверхностного стока и, в частности, на коэфициент стока можно наглядно видеть, делая ряд сопоставлений.

а) Сопоставим данные стока по балке Озерки за период 1892—1895 гг., когда она была чисто степным водосбором, с современным стоком, когда верховье балки обнесено лесными полосами. Для первого периода коэфициент стока в среднем был равен 0,865, а современный — 0,40.

Таким образом, облесение только верховья балки снизило сток в 1,8 раза.

б) Сравним современный сток (за 1935—1947 гг.) со степного водосбора балки Осиновая с рядом расположенным водосбором балки Озерки. Для первого водосбора среднемноголетний коэфициент стока равен 0,6, а для второго — 0,4.

Таким образом, из сопоставления современных данных видно, что облесение верховья б. Озерки снизило сток в 1,5 раза.

Таблица 5

Коэфициент стока вод на степной и облесенной территории

Годы	Средние водосборы			Малые водосборы		
	Балка Озерки	Балка Осиновая	Балка Красная	Балка Степная	Балка Лесная	Балка Селекцентровская
Работы экспедиции Докучаева						
1893	—	—	—	—	0,507*	—
1894	0,865*	—	—	—	0,877*	—
1895	—	—	—	—	0,826*	—
					0,685	
Среднее за период 1893—1895 гг.	0,865	—	—	—	0,724	—
Современные исследования						
1933	—	—	—	0,699	0,44	—
1934	—	—	—	0,267	0,232	—
1935	0,112	0,116	0,081	0,171	0,067	—
1936	0,565	0,934	0,60	0,775	0,470	—
1937	0,381	0,444	0,353	0,444	0,197	—
1938	0,627	0,964	0,810	0,468	0,306	0,002
1939	0,452	0,588	0,582	0,572	0,355	0,007
1940	0,316	0,804	0,894	0,557	0,463	0,064
1941	0,727	0,878	0,697	0,876	0,685	0,201
1942	0,610	0,910	—	—	—	0,264
1943	0,211	0,234	—	—	—	0,264
1944	0,104	0,218	—	—	0,156	0
1945	0,170	0,27	—	—	0,051	0
1946	0,420	0,68	—	—	0,420	0,39
1947	0,520	0,79	—	—	0,470	0,30
Среднее за период 1933—1947 гг.	0,40	0,600	0,574	0,536	0,321	0,156

* Водосборы в период работы экспедиции Докучаева были чисто степными.

3. Сопоставим данные о стоке по малым водосборам, пользуясь современными исследованиями за 1933—1947 гг. и данными за 1892—1893 гг., чтобы выявить влияние различного процента облесения на уменьшение стока.

а) Современный коэфициент стока со степного водосбора — балка Степная равен 0,536, а с облесенного на 6% водосбора балка Лесная он составляет 0,321, т. е. для последнего, облесенного, он в 1,65 раза меньше.

б) Сопоставляя современный коэфициент стока по балке Лесной (0,321) с таковым за период 1892—1895 гг. (0,724), когда эта терри-

рия была чисто степной площадью, мы видим, что коэфициент стока уменьшился в 2,3 раза.

4. Влияние облесенности на 18% балки Селекцентровской сказывается в следующем.

а) Современный ее коэфициент стока (средний за 10 лет) равен 0,156, а для соседней балки Степной — 0,536, т. е. для облесенной он в 3,5 раза меньше.

б) Сопоставляя современный коэфициент стока по б. Селекцентровской (0,156) с таковым по балке Лесной за период с 1892—1895 гг., когда последний водосбор был чисто степным (0,724), мы отмечаем уменьшение коэфициента стока в 4,5 раза.

В среднем для обоих сопоставлений сток уменьшился в 4 раза.

Многолетнее изучение стока поверхностных вод в Каменной Степи, начатое экспедицией Докучаева и продолжаемое в современных условиях, с участков степных и облесенных полосами показало огромное влияние лесных полос на уменьшение поверхностного стока воды.

Облесенность только верховья водосбора снизила сток, в сравнении со степными участками, в 1,5—1,8 раза; облесение на 6% снижает сток в 1,65—2,3 раза и облесение на 18% снижает сток в среднем в 4 раза, а в некоторые годы доводит его до нуля.

Водопоглощающая роль лесных полос

Для изучения некоторых деталей водопоглощения в лесной полосе и факторов, способствующих этому, были устроены 4 элементарных площадки около лесной полосы № 85. На первых двух изучался сток с полевых участков, а на других определялся сток после его прохождения через лесную полосу. Это позволило установить количество воды, поглощенное лесной полосой.

Наблюдения за прохождением стока через лесную полосу показали следующее. В теплые зимы (1938 г.), с незначительным промерзанием почвы, лесная полоса шириной 45 м поглотила всю стекающую через нее воду с выше расположенного поля.

В годы с небольшим промерзанием почвы (1939 г.) осталось 11% снеговой воды, не поглощенной полосой. В годы с очень холодной зимой и промерзанием почвы на 80 см остались непоглощенными 40% воды.

Водопоглощение на полевых площадках колебалось от 11 до 29 л на 1 м², а в среднем оно составляло 21 л на 1 м². Поглощение почвой лесной полосы колебалось от 338 до 554 л на 1 м², или в среднем составляло 425 л на 1 м².

Таким образом, 1 м² почвы в лесной полосе поглощал воды в 12 и даже в 55 раз, а в среднем в 20 раз больше, чем в поле.

Следовательно, лесная полоса шириною в 45 м может полностью ликвидировать сток только после теплых зим; в зимы умеренные остается непоглощенным 11% воды, а в морозные, с глубоким промерзанием почвы, даже 40%. Таким образом, ширина водопоглощающей лесной полосы должна быть не менее 45 м, при расстоянии между полосами по склону — приблизительно 400 м. Лесная полоса, уменьшая сток поверхностных вод, в значительной мере способствует лучшему пополнению подземных вод в полосном оазисе, в сравнении со степью (табл. 6).

Таблица 6

Сток поверхностных вод с элементарных площадок

Год	Полевые площадки						Лесные площадки						Процент стока
	№ площадок	запасы воды в снеге (в м³)	сток (в м³)	поглощено		процент от стока	№ площадок	запасы воды в снеге (в м³)	сток (в м³)	поглощено			
				на площадке (в м³)	на 1 м² (литр.)					поглощено на всей площ. (в м³)	на лесной площадке (м³)	на 1 м² лесн. площ. (литр.)	
1938	1	395	264	131	22	66,9	2	436	0	436	304	456	0
	4	395	264	131	22	66,9	3	449	0	449	318	428	0
1939	1	443	272	171	29	61,5	2	462	65	397	226	335	14,2
	4	439	360	59	15	79,5	3	392	37	365	266	358	9,4
1941	1	564	500	64	11	94,1	2	834	400	434	370	654	47,9
	4	679	508	171	29	74,9	3	722	242	450	309	416	33,6
Среднее за 3 года	—	479	364	—	21	73,0	—	519	124	425	299	425	26,3

На полевых площадках учитывается сток с поля, а на лесных — сток с поля после прохождения через лесную полосу шириной 45 м. Ширина площадки 15 м, длина в полевой части — 400 м, уклон площадок — 0,02.

Режим подземных вод

Первоначальное изучение режима подземных вод в Каменной Степи было начато экспедицией Докучаева в 1892 г. в специально устроенном для этой цели колодце № 1 [1]; несколько позже, в 1915 г., наблюдения начаты в колодце № 2, на поляне. Наблюдения в колодце № 1 продолжаются и до настоящего времени. Эти наблюдения насчитывают 56-летний период; они являются единственными многолетними наблюдениями в Советском Союзе.

В современных условиях научно-исследовательские работы значительно расширены: стационар состоит из 58 наблюдательных точек, расположенных в зоне лесных полос и в окружающей степи. В состав стационара входят и две докучаевских точки.

Наблюдения за 56 лет позволили выявить ряд интересных закономерностей режима подземных вод.

Колебания уровня подземных вод

Анализ многолетних материалов позволил установить, что уровень подземных вод в годовом и многолетнем масштабе имеет колебания.

Главнейшими причинами, вызывающими колебание уровня, являются следующие: осадки различных периодов года (зима, весна, лето, осень); осадки гидрологического года, дефицит влаги; барометрическое давление; древесная растительность лесных полос.

Просматривая кривые годового изменения уровня, можно видеть, что уровень вод ежегодно колебался. Минимальное положение уровня

[1] Колодец № 1 был сооружен в степи; в настоящий момент он находится среди оазиса лесных полос, в лесной полосе № 69.

(с небольшими колебаниями) наблюдается в осенне-зимний период. Весной, в апреле—мае, наблюдается резкий подъем уровня; максимума он достигает чаще в мае—июне, реже в июле. На максимуме уровень задерживается различное время, от 4 до 40 дней, после чего начинается спад до осеннего минимума.

Суточные колебания уровня имеют небольшую амплитуду, 0—6 см; большая амплитуда наблюдается в жаркие месяцы: июль—август. Амплитуда месячных колебаний зависит от периода года: для осенне-зимнего периода она находилась в пределах 0 ± 16 см и для весенне-летнего ± 10 до ± 78 см. Годовая амплитуда уровня была в пределах 0,72—2,95 м. Многолетняя амплитуда имеет большой предел колебания — для колодца № 1 она составляет 5,95 м.

С практической точки зрения представляет большой интерес выявить результат годовых колебаний в многолетнем разрезе. Сопоставление уровней начала 1940 г. и конца 1946 г., в различных точках (степь, поляна, лесная полоса) показывает, что уровень подземных вод имел повышение: в степи — от 0,62 до 1,23 м; на полянах — от 1,42 до 1,85 м, в лесной полосе — от 0,78 до 1,31 м.

В итоге наблюдается большое накопление подземных вод под полянами в сравнении со степью. Это имеет большое значение, так как капиллярная влага может подниматься выше и питать корни сельскохозяйственных растений. Это большое пополнение произошло за счет влаги, накопленной весной в лесных полосах.

Многолетние наблюдения за режимом позволили выявить взаимосвязь атмосферных осадков с колебанием уровня подземных вод. Атмосферные осадки ежегодно достигают уровня подземных вод. Наиболее отчетливо это выявляется в следующие периоды: а) весной при таянии снега и при выпадении ранних дождей; б) осенью при длительных дождях; в) зимой при оттепелях.

Основное пополнение запасов подземных вод происходит весной, за счет таяния снега (частично за счет ранних дождей), а в некоторые благоприятные годы (1925) — и осенью, за счет длительных дождей. Летние осадки до уровня подземных вод доходят редко, да и то в незначительном количестве (после длительных дождей). В зимний период возможно повышение уровня после длительных оттепелей.

Учитывая то, что пополнение подземных вод происходит, главным образом, весной, при таянии снега, применению снегозадержания должно быть уделено особенное внимание, на это указывал в свое время и В. В. Докучаев.

Подробное изучение многолетних материалов режима подземных вод позволило выявить взаимосвязь весеннего подъема уровня с количеством зимних осадков, характеризуемую коэфициентом корреляции $0{,}733 \pm 0{,}0677$. Взаимосвязь летнего спада уровня и дефицита влаги дает коэфициент корреляции $r = 0{,}833 \pm 0{,}0717$.

Многолетние колебания уровня

Достаточно важно научно и практически выявить за многолетний период, повысился ли уровень вод, остался тем же стабильным или снизился.

Наиболее отчетливо эти изменения можно установить, если построить кривую, взяв положение уровня подземных вод на какое-либо характерное число каждого года. Для составления такой кривой нами

взято положение уровня на 1 сентября каждого года (конец гидрологического года) (рис. 2).

Просматривая кривую, можно видеть, что уровень подземных вод Каменной Степи имеет многолетние колебания. Минимумы кривой соответствуют засушливым 1892, 1904, 1911, 1924/25, 1936/39, 1946 гг., а максимумы — более увлажненным (1897, 1908, 1919, 1929, 1942); между минимумами и максимумами проходит 10—14 лет.

Сопоставляя уровни Каменной Степи за 54-летний период, для 1892 г. — 178,66 м и сильно засушливого 1946 г. — 180,36 м, можно видеть, что уровень за этот период не только не снизился (что должно быть, по Отоцкому), но даже повысился на 1,7 м.

Кривая 54-летнего колебания уровня подземных вод Каменной Степи отражает суммарный комплекс метеорологических, гидрологических и прочих факторов, т. е. кривая объективно отражает климатическую характеристику района.

Чтобы оттенить научное и практическое значение составленной нами кривой многолетнего колебания, ее необходимо было бы сопоставить с аналогичной кривой (по подземным водам или климатической). Длительных наблюдений за подземными водами нет, поэтому нашу кривую сопоставим с кривой колебания Каспийского моря у г. Баку (рис. 3).

Сопоставляя кривые, можно подметить, что они идут почти параллельно: особенно отчетливо наблюдается совпадение минимумов 1900, 1914, 1915, 1931, 1939—1940 и максимумов 1896, 1918, 1929, 1933, 1942 гг.

Достаточно тесная взаимосвязь между колебаниями уровней позволяет предположить: что кривая колебаний уровня подземных вод в Каменной Степи имеет широкий региональный характер; что колебания уровня Каспийского моря, так же как и колебания подземных вод Каменной Степи, являются колебаниями, зависящими от сходных климатических факторов.

Кривая многолетнего колебания уровня подземных вод представляет большой интерес не только для гидрогеологов, но и для гидрологов и климатологов, которые могут использовать ее при анализах многолетних материалов и прогнозах.

Влияние лесных полос на режим подземных вод

Лесные полосы оказывают двоякое влияние на подземные воды. Древесная растительность лесных полос в процессе своей жизни испаряет подземную влагу, получаемую ею из почвенных запасов зоны аэрации, а также из запасов подземных вод (при недостатке влаги в зоне аэрации и при неглубоком залегании подземных вод).

Расходуя влагу на транспирацию, лесные полосы могут оказать влияние на снижение уровня грунтовых вод, в результате чего под полосами образовываются понижения уровня (воронки депрессии).

На основе многолетних наблюдений было установлено, что понижения тесно связаны с шириной полосы, а кроме того — и с засушливостью года. В засушливые годы эти снижения больше, чем в увлажненные. Понижения уровня воды в очень засушливом 1939 г. были следующие: под полосой шириной в 210 м — 30 см; при ширине в 105 м — 17,5 см; при 65 м — 11,0 см; при 33 м — 3,4 см.

В годы с нормальным увлажнением эти понижения значительно меньше. Так, в 1942 г. понижение уровня вод для полосы в 210 м было только на 10 см, а для полосы шириной в 105 м — лишь 7 см. Пониже-

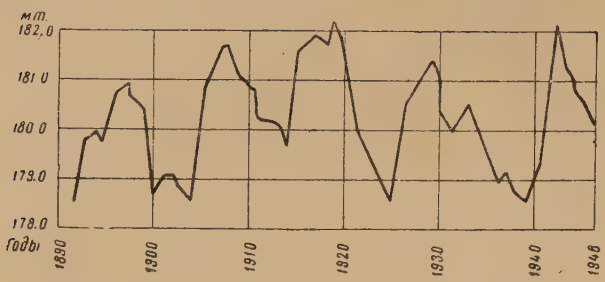


Рис. 2. Колебание уровня подземных вод.

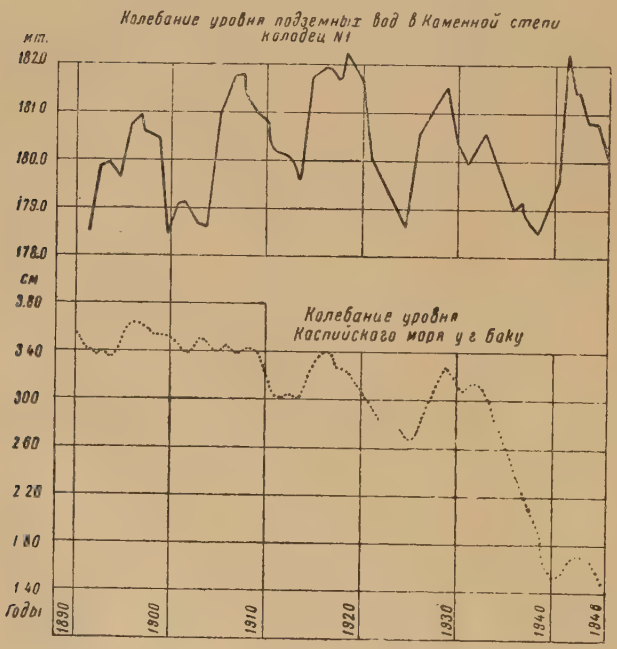


Рис. 3. Сопоставление колебания уровня вод.

ния уровня появляются обычно во второй половине вегетационного периода и максимума достигают в сентябре. Воронки депрессии не являются стабильными — с сентября они постепенно уменьшаются и к ноябрю исчезают. Прогрессирующего снижения грунтовых вод под лесными полосами (что должно было быть по теории Отоцкого) нет, а наблюдается повышение уровня.

Лесные полосы способствуют снегозадержанию, замедляют таяние снега, уменьшают сток поверхностных вод. Структура лесной почвы более рыхла, благодаря чему скорость инфильтрации атмосферных осадков в полосе в 1,5 раза быстрее, чем в степи.

Все это способствует лучшему и большему пополнению запасов подземных вод в зоне лесных полос, в сравнении с окружающей степью.

Положительную роль полос довольно отчетливо можно видеть из сопоставления величины весеннего подъема уровня подземных вод в различных пунктах (табл. 7).

Таблица 7

Весенний подъем уровня подземных вод

Пункты	Весенний подъем уровня	
	(в м)	(в %)
Степь	0,625	100
Лесная полоса	1,48	237
Поляна	0,833	133
Опушка	1,43	230

Таким образом под лесной полосой влаги запасается в два с лишним раза более, чем в степи. Лесные полосы собирают не только необходимую для своей жизни влагу, но и создают ее избыток.

Изучение температуры четвертичного горизонта, залегающего среди покровных суглинков и расположенного в зоне лесных полос, позволяет дать характеристику этого горизонта.

Температура воды колеблется в пределах 6,25—8,5°. Минимальная температура наблюдается чаще всего в марте—мае и максимальная — сентябре—декабре.

Температура подземных вод под лесными полосами ниже, чем на полянах и в степи на 0,5—1,7°. Это снижение температуры, очевидно, вызывается «затенением» подземных вод лесными полосами.

На основании исследований было установлено, что воды четвертичного водоносного горизонта, залегающего (под оазисом лесных полос) среди песчаных разностей покровных суглинков, имели скорость движения в пределах 0,049—0,093 м в сутки. Скорость определялась методом Слихтера.

Роль лесных полос в накоплении запасов подземных вод

Проф. Докучаев при организации опытных работ в Каменной Степи писал о назначении лесных полос [2]:

«Главные цели, достигаемые этими полосами, состоят в следующем: защита степных посевов от производимого бурями и ветрами выбивания и перепутывания хлебных растений, выноса зерен и выжигания степных полей; уменьшение испарения почвенной влаги; более правильное распределение снежного покрова и накопление в желаемых местах снежных масс, как магазинов влаги; поднятие при помощи их уровня грунтовых вод» (подчеркнуто мною — *Г. Б.*).

Итак, лесные полосы должны явиться магазинами влаги и способствовать поднятию уровня грунтовых вод; освещение этого вопроса дается здесь впервые.

Роль полос в накоплении подземных вод мы сможем охарактеризовать, пользуясь различными методами подсчета:

1) по среднемноголетним метеорологическим данным (зимние осадки по степной и лесной метстанциям), с учетом коэфициента стока для степной и лесной части;

2) на основании многолетних материалов сравнительного изучения поверхностного стока со степного и облесенного участка;

3) по многолетним наблюдениям за режимом подземных вод на гидрогеологическом стационаре.

Более точный ответ на вопрос, явились ли полосы магазинами влаги и способствовали ли они подъему уровня подземных вод, может быть дан при пользовании наблюдениями специального стационара за период 1939—1946 гг.

Для рассмотрения этого вопроса приводим график годовых колебаний уровня по профилю № 1 за 1940—1941—1943—1944—1946 гг.; в него входят скважины от № 1 до № 11 — южная часть оазиса (рис. 4).

[2] Труды экспедиции В. В. Докучаева. „Мотивы экспедиции". 1894, стр. 22.

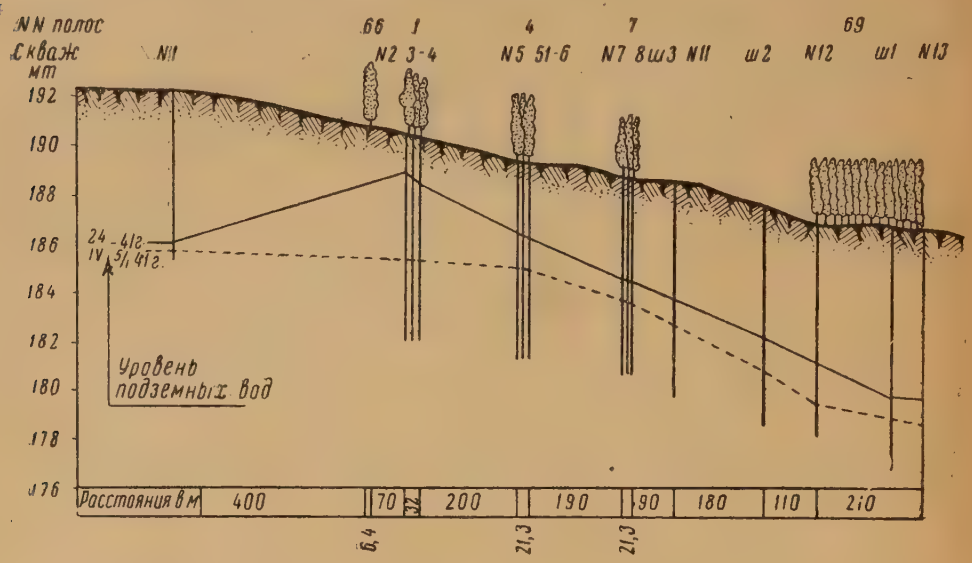


Рис. 4. Накопление влаги в лесной полосе (Профиль № 1).

На основании карты изогипс мы уже знаем, что поток подземных вод в зимний период имеет пологий уклон от степи к зоне полос.

В зимний период по профилю № 1 наивысший уровень наблюдается в скважине № 1 (степь); далее он постепенно снижается к зоне полос [ниже — в скважине № 2, еще ниже — в № 5, далее — в № 7 и еще ниже — в скважине № 11 (поляна)].

Посмотрим, как меняется уровень в весенний период. С конца марта в степи (скважина № 1) уровень поднимается еле заметно, тогда как ниже по потоку в лесной полосе № 1 (скважины № 2, 3, 4) уровень резко поднимается вверх на 3 м и становится даже выше, чем в скважине № 1 на 2 м, т. е. под полосой образуется как бы водное всхолмление. В этот период получается обратный уклон подземных вод — от полосы к степи. Повышенное стояние уровня в скважинах, находящихся в полосе (скважины № 2, 3, 4), по отношению к степной скважине № 1, продолжалось в 1940 г. с 10 апреля по 10 августа, т. е. четыре месяца.

В весенний и даже летний период подземные воды степи оказываются в подпоре со стороны лесной полосы и, следовательно, они питаются большую часть вегетационного периода за счет воды, накопленной в лесной полосе.

Вода, накопленная в крайней опушечной лесной полосе в виде всхолмления, будет растекаться и в первую очередь в те стороны, где уровень подземных вод ниже, т. е. к степи и к зоне полос.

Лесная полоса № 1 расположена на южной границе всего оазиса полос; она имеет ширину 32 м, от скважины № 1 находится на расстоянии 470 м.

Такой высокий подъем уровня произошел по той причине, что снег, сдуваемый юго-восточными и южными ветрами, скопляется в лесной полосе и рядом в виде шлейфа. Запас снеговой воды оказывается настолько велик, что питание окружающего пространства продолжается 4 месяца.

Аналогичную картину — питание грунтовых вод степи за счет влаги, накопленной в полосе, наблюдаем в 1941, 1942, 1943 и даже в 1946 гг. (рис. 5).

В эти годы повышенное стояние уровня в полосе (по сравнению со степью) имело следующую продолжительность (табл. 8).

Таблица 8

Периоды повышенного уровня грунтовых вод

Годы	Профиль № 1		Профиль № 2		Профиль № 4	
	повышенное стояние уровня		повышенное стояние уровня		повышенное стояние уровня	
	от — до	продолжительность (в мес.)	от — до	продолжительность (в мес.)	от — до	продолжительность (в мес.)
1940	10/IV—10/VIII	4	1/IV—26/VII	4	19/IV—17/V	1
1941	10/IV—10/IX	5	7/IV—17/IX	5,5	10/IV—10/VI	2
1942	5/IV—5/IX	5	23/IV—28/VII	2,5	15/IV—10/VIII	4
1943	1/IV—1/VIII	4	1/IV—29/VI	3	5/IV—31/XII	9
1946	6/V—18/VI	1,5	—	—	—	—

Необходимо отметить, что в 1941/42 и 1943 гг. наблюдалось очень интересное явление: повышенное стояние уровня подземных вод в зоне полос (по отношению к скважине № 1) было не только в полосе № 1, но и в № 4, расположенной по потоку даже ниже полосы № 1.

Рис. 5. Накопление влаги в лесной полосе. (Южная часть, проф. № 1).

Подобная картина — питание степных вод за счет влаги, накопленной в лесной полосе — наблюдается и на восточной опушке всего оазиса (полоса № 41, скважины 43—42), и на северной (полоса № 51, скважины № 29 и 30).

За ограниченностью места, мы не имеем возможности дать здесь полные вычисления и приведем лишь результаты. По среднемноголетним метеорологическим данным, накопление запасов снеговой воды в почве составит для степи 256 м³ на гектар и для зоны полос 595 м³, т. е. в зоне оазиса лесных полос влаги поступает больше, чем в степи, на 339 м³ на гектар.

По методу использования многолетних данных о стоке талых вод было выявлено, что в зоне степи в подзонный запас поступает в среднем 298 м³ на гектар и в оазисе лесных полос — 943 м³ на гектар, т. е. в последнем случае больше на 645 м³.

И наконец, по многолетним наблюдениям за режимом подземных вод — более точному методу, — в подземные воды поступает воды снеговой и от ранних дождей: в оазисе лесных полос — 1 043 м³ на гектар, а в степи — 725 м³ на гектар.

Кроме того, в зоне аэрации из фильтрующейся воды задерживается в среднем: в степи — 530 м³ на гектар и в оазисе лесных полос — 815 м³ на гектар. Следовательно, приближенно, полное поступление влаги в подземные запасы будет равняться: для степи — 725 + 530 = 1255 м³ на гектар; в зоне лесного оазиса — 1043 + 815 = 1858 м³ на гектар.

Таким образом, в оазисе лесных полос в подземные запасы поступает влаги на 603 м³ на гектар больше, чем в степи.

Подсчеты, проведенные различными методами, дают близкие друг другу цифры, устанавливающие пополнение запасов подземных вод в оазисе лесных полос большее, примерно, на 400—600 м³ на гектар.

Какие же изменения произошли с уровнем подземных вод под зоной лесных полос за 56-летний период — получилось ли снижение уровня (что должно быть по теории Отоцкого) или, наоборот, имеется повышение?

Для этого сопоставим уровни начального и конечного моментов наблюдений: 1) средний уровень первой и последней пятилеток наблюдений, по состоянию на 1 сентября каждого года; 2) средний уровень (из среднегодовых) начальной и последней пятилетки; 3) уровень на 1 сентября 1892 и 1946 гг. (табл. 9).

Данные многолетних гидрологических наблюдений за стоком поверхностных вод и режимом подземных вод показывают, что мысль проф. В. В. Докучаева о том, что лесные полосы могут быть магазинами влаги, вполне подтверждается приведенными фактическими материалами наблюдений. Влага, накопленная под лесной полосой, повышает уровень грунтовых вод окружающего пространства и тем способствует борьбе с засухой.

Полувековые итоги показали правильность мысли Докучаева — возможность регулирования поверхностного стока лесными полосами.

Выводы

Положительная роль лесных полос, подтвержденная более чем полувековым опытом, заложенным Докучаевым, состоит:

1) в уменьшении количества бесполезно стекающей с полей воды и превращении поверхностного стока в подземный;

Таблица 9

Характеристика изменения уровня подземных вод за период с 1892 по 1946 гг.

Годы	Положение уровня с абсолютной отметкой	Разница (в м)	Примечание
1892—1896	179,68	1,31	Для сопоставления взят средний уровень первой и последней пятилеток, по состоянию на 1/IX каждого года
1942—1946	180,99		
1893—1898	180,15	0,86	Для сопоставления взяты средние уровни из среднегодовых первой и последней пятилеток
1943—1947	181,01		
1892	178,66	1,70	Сопоставлены уровни на 1/IX для начального и конечного годов
1946	180,36		

2) в пополнении запасов подземных вод и повышении их уровня в облесенной зоне в сравнении со степной;

3) в увеличении питания рек подземными водами;

4) в снижении и даже прекращении эрозийных процессов и предохранении рек от обмеления.

Институт земледелия им. В. В. Докучаева, Таловая, Воронежской области

★

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ КАМЕННОЙ СТЕПИ В ЗАСУШЛИВЫЕ ГОДЫ

Кандидат с.-х. наук Д. П. БУРНАЦКИЙ и М. И. СУЧАЛКИНА

☆

В Каменной Степи наблюдения над влажностью почвы ведутся в течение нескольких лет. Накоплен большой экспериментальный материал, однако большинство этих наблюдений связано с решением частных агротехнических вопросов и лишь данные последних лет позволяют составить довольно полное представление об изменении водного режима наших почв в процессе освоения травопольной системы земледелия.

Из всего многообразия данных по наблюдениям за влажностью почвы мы используем здесь материалы последних двух лет: 1946, сильной засухи, и 1947 г., также со значительным недобором осадков за вегетационный период.

Изучение водного режима и некоторых водных свойств почвы проводилось в двух параллельных полевых семипольных севооборотах, один из которых расположен в открытой степи, тогда как поля другого окаймлены взрослыми широкими полезащитными лесными полосами. Оба эти севооборота имеют одинаковые чередования культур: 1) травы, 2) яровая пшеница (по пласту многолетних трав), 3) яровая пшеница (по обороту пласта), 4) подсолнечник, 5) овес, 6) пар черный, 7) озимая пшеница с подсевом трав.

В 1946 г. влажность почвы в динамике изучалась на полях многолетних трав, яровой пшеницы по пласту, озимой пшеницы и паровом; в 1947 г. — под теми же культурами, кроме озими, и под подсолнечником. Кроме того, динамика влажности почвы определялась на граничащем с севооборотом в степи полем колхоза «Высокий» (на этом поле никогда не высевались многолетние травы и не соблюдалось определенного чередования культур). Все поля этих севооборотов размещены в пределах одной почвенной разности обыкновенного чернозема плато.

Мощность гумусового горизонта на наших объектах колеблется в пределах от 57 до 70 см, причем на полях среди лесных полос мощность его несколько выше, чем в открытой степи (близко к 70 см). Горизонт вскипания наблюдается на глубине 50—60 см. Объемный вес почвы мало изменяется от поля к полю, за исключением пахотного слоя, но заметно возрастает с глубиной. Максимальная гигроскопичность (по Митчерлиху) в верхних горизонтах варьирует довольно значительно, в зависимости от условий использования поля. С глубиной максимальная гигроскопичность уменьшается вслед за уменьшением содержания органического вещества в почве. Полевая влагоемкость, определенная методом залива площадок, несколько выше в полях среди лесных полос в сравнении с открытой степью.

В таблице 1 приводятся объемный вес, максимальная гигроскопичность и полевая влагоемкость по одному из полей каждого севооборота, по данным 1947 г.

Таблица 1

Объемный вес, максимальная гигроскопичность и полевая влагоемкость

Горизонты	Объемный вес	Полевая влагоемкость		Максимальная гигроскопичность	
		среди лесных полос	в открытой степи	среди лесных полос	в открытой степи
0—5	1,04	42,2	41,2	10,87	10,11
5—10	1,04	41,6	40,9	10,87	10,13
10—20	1,07	40,2	40,4	10,38	10,29
20—30	1,07	37,8	35,3	10,13	9,94
30—50	1,16	33,8	27,1	9,68	9,70
50—100	1,45	22,8	20,30	8,04	8,04
100—150	1,56	23,7	19,4	—	—
150—200	1,52	25,3	20,2	—	—

Структурное состояние пахотного слоя почвы исследуемых полей разнится довольно значительно. Наименьшее количество водопрочных агрегатов наблюдается на поле колхоза «Высокий»: более 1 мм — 9,5%, и сумма бо́льших, чем 0,25 мм — 61,60%. На полях травопольных севооборотов количество водопрочных агрегатов выше, чем на колхозном поле. Наибольшее их количество наблюдается на полях, вышедших из-под трав, затем оно постепенно падает по мере удаления по ротации от травяных полей.

Как правило, почвы севооборота среди лесных полос имеют бо́льшую оструктуренность, чем в открытой степи (табл. 2).

Таблица 2

Агрегатный состав почвы, по Савинову, на различных полях севооборотов среди лесных полос и в открытой степи

Наименование культур	Среди лесных полос		В открытой степи	
	Размер фракций (в мм)			
	сумма агрегатов более 1	более 0,25	сумма агрегатов более 1	более 0,25
Многолетние травы	33,8	73,9	25,7	71,0
Яровая пшеница по пласту	22,8	72,3	19,3	71,2
Пар	17,6	69,3	16,2	68,3
Озимая пшеница	14,8	70,3	15,5	69,2
Поле колхоза „Высокий“	—	—	9,5	61,6

Наблюдения за водным режимом избранных объектов велись общепринятым методом. В течение вегетационного периода 1946/47 г. по-декадно определялась влажность почвы на всех перечисленных выше

полях, послойно, через каждые 10 см, до глубины одного метра. Пробы брались в течение одного, реже двух дней буром Измаильского, в трехкратной повторности на полях в открытой степи и в шестикратной — среди лесных полос (здесь дополнительно брались пробы на различных расстояниях от лесных полос). Высушивались образцы в сушильном шкафу при 105° С до постоянного веса. Определения влажности велись с точностью до десятых долей процента. Во избежание резких колебаний между повторностями, скважины для взятия образцов закладывались на заранее выбранных площадках, характерных по рельефу и почвенному покрову для всего поля.

Желая избежать большой громоздкости цифрового материала в таблицах, мы приводим лишь средние данные по пахотному (30 см) и метровому слоям почвы.

Обеспеченность почвенной влагой сельскохозяйственных культур в 1946 г.

В 1946 г. большая часть южных и юго-восточных районов европейской части СССР подверглась сильной засухе.

По своей силе, т. е. по недобору осадков и губительному действию сухих юго-восточных ветров, в Каменной Степи она превышала широко известные засухи 1891 и 1924 гг.

По данным, заимствованным из работ А. В. Крылова[1], за период май-август 1947 г. выпало лишь 117,9 мм осадков при среднемноголетней в 255 мм, причем распределение осадков было таково, что в мае выпало лишь 0,5 мм, при норме 40 мм, в июне — 31,5 мм, при норме 69 мм, в июле — 42 мм, при норме 73 мм, и в августе — 43,9 мм, против 73 мм. Большой недобор осадков в сравнении со средней многолетней усугублялся еще и тем, что дожди выпадали, как правило, малой интенсивности, например, в июне было следующее распределение осадков:

2	июня	1,9 мм	24	июня	5,5 мм
17	„	3,7 мм	29	„	10,6 мм
20	„	6,9 мм	30	„	2,9 мм

Малое количество атмосферных осадков сопровождалось высокими температурами почвы и воздуха и низкой относительной влажностью последнего.

Все это вместе привело к сильному снижению содержания влаги в почве от весны к лету.

Весною, в период посева ранних зерновых культур (20 апреля) и начала вегетации озимых и многолетних трав, влажность почвы на всех полях была достаточно высокой. В пахотном слое величина ее была равна полевой предельной влажности, а иногда и превышала ее; в метровом слое влажность была также близка к этой величине.

Вследствие полного отсутствия осадков в течение мая и первой декады июня и сильного иссушающего действия юго-восточных ветров при низкой относительной влажности воздуха, влажность почвы непрерывно уменьшалась и достигла минимума в первой декаде июня. Небольшие дожди в 0,5 мм во второй декаде мая и 0,2 мм в первой декаде июня не оказали никакого влияния на увеличение влажности поч-

[1] А. В. Крылов. Травопольная система земледелия в борьбе с засухой. Воронежское областное книгоиздательство, 1947.

вы. За этот период с третьей декады апреля и по первую декаду июня влажность в пахотном слое почвы на большинстве полей уменьшилась почти в два с половиной раза (от уровня 40—44% до 15—18%). На паровых полях влажность почвы также сильно уменьшилась (от 41 до 21,2% в степи и от 48 до 25% среди лесных полос).

Однако это уменьшение не было столь катастрофическим, как под озимой и яровой пшеницей. Подобное же уменьшение влажности почвы в этот период наблюдалось и в метровом слое. Со второй половины июня вслед за нарастанием количества осадков увеличилась и влажность почвы на всех полях.

Определение общего содержания влаги в почве дает лишь ориентировочное представление о степени обеспеченности водой растений, так как значительная часть почвенной влаги вообще, или почти, недоступна для них.

Многие авторы (Кочинский, Долгов, Францессон) в последнее время склонны считать, что количество недоступной и труднодоступной воды для растений на черноземных почвах составляет полуторную величину максимальной гигроскопичности их. Иногда эту величину называют влажностью завядания. В нашем случае максимальная гигроскопичность в метровом слое почвы колеблется от 8 до 10,9%, следовательно, влажность завядания находится где-то в пределах 14,5—16%. Многочисленные наблюдения над состоянием растений, проводившиеся многими сотрудниками института, показывают, что влажность почвы, при которой начинается устойчивое завядание растений в естественных условиях, примерно соответствует этой величине.

Исходя из этого, можно считать, что до конца мая в почве под всеми культурами содержалось достаточное количество доступной для растений воды, так как влажность ее во всех случаях не спускалась ниже 22—25% в открытой степи и 26—28% среди лесных полос, т. е. она была в полтора раза выше, чем влажность завядания. Следовательно, в период трубкования озимой, кущения и трубкования яровой пшеницы явления почвенной засухи не наблюдалось. Вместе с тем во второй половине мая растения яровой пшеницы, особенно в открытой степи, в некоторой степени страдали от засухи. Это явление, по нашему мнению, вызвано не недостатком почвенной влаги, а повышенной транспирацией вследствие низкой относительной влажности и высоких температур воздуха, особенно в суховейные дни.

Растения яровой пшеницы не могли в полной мере использовать запасы почвенной влаги еще и потому, что из-за сильного пересыхания верхнего слоя почвы уже в половине мая, вторичная корневая система у них не образовалась, первичная была развита очень слабо. Следовательно, корни растений не успевали подать того количества воды, которое испаряла надземная часть. Среди лесных полос, вследствие более высокой влажности во всех горизонтах почвы в этот период, страдания растений от засухи почти не наблюдалось.

В первой декаде июня влажность почвы упала настолько, что в пахотном слое под озимой и яровой пшеницей в открытой степи она была на грани влажности завядания, а в метровом слое лишь на 3—4% превышала ее. Среди же лесных полос, даже в пахотном слое, влажность почвы в это время под яровой пшеницей была выше влажности завядания на 3%, а в метровом слое — на 4—8%.

Низкая влажность почвы — почти полное отсутствие легкодоступной воды для растений в первой декаде июня — вызвала ускорение наступления фазы развития и сильно снизила продуктивность растений.

На таком низком уровне влажность почвы держалась в течение первой и второй декад июня, и только выпавшие 17 и 20 июня осадки несколько увеличили запасы почвенной влаги.

Можно считать, что в открытой степи в 1946 г. была почвенная засуха, которая продолжалась с начала первой и до конца второй декады июня. Период почвенной засухи совпал с ответственными периодами в развитии растений — трубкование и колошение яровой, озимой пшеницы и злаковых трав.

Жестокая атмосферная засуха, совпавшая по времени с почвенной, привела к резкому снижению урожаев хлебов и трав в 1946 г. Так, урожай озимой пшеницы в открытой степи составлял: зерна 8,9 ц/га, соломы 19,0 ц/га; яровой пшеницы: зерна 6,9 ц/га, соломы 10,6 ц/га.

Среди лесных полос получены намного бо́льшие урожаи: озимой пшеницы — зерна 16,5 ц/га, соломы 27,9 ц/га; яровой пшеницы — зерна 10,6 ц/га, соломы 12,5 ц/га.

Более высокие урожаи на полях, окаймленных лесными полосами, получены вследствие лучшего обеспечения здесь растений почвенной влагой и менее резким влиянием атмосферной засухи.

В конце мая влажность почвы среди лесных полос была выше, чем в открытой степи: под озимой пшеницей, в пахотном слое — на 6,8%, в метровом слое — на 4,8%; под яровой пшеницей, в пахотном слое — на 2,7%, в метровом — на 1,7%; под многолетними травами, в пахотном слое — на 2,3%, в метровом — на 3,7%; в пару, в пахотном слое — на 12,2%, в метровом — на 16,6%. Особенно важно, что в период наибольшего иссушения почвы (первая декада июня) влажность ее была все же выше среди лесных полос в сравнении с открытой степью.

Несмотря на большой недобор осадков за весенне-летний период и большое испарение влаги с поверхности почвы, к моменту посева озими на паровых полях было достаточно влаги даже в пахотном слое, причем в открытой степи влажность почвы превышала влажность завядания на 6,9%, среди же лесных полос — на 15,8%.

Использование почвой осенне-зимних осадков на различных фонах

В условиях степного земледелия осенне-зимние осадки играют большую роль в снабжении водой культурных растений. Осенний период после уборки является началом накопления воды в почве для будущего урожая.

Подтвердим это положение одним примером.

Запасы воды в метровом слое почвы после уборки яровой пшеницы (2-я декада июля 1946 г.) в поле № 3 полевого севооборота, среди лесных полос, составляли 201,6 мм, а осенью, перед замерзанием почвы (2-я декада ноября), они повысились до 294,2 мм, т. е. на 92,6 мм; соответственно, в открытой степи (также после уборки пшеницы) запасы влаги повысились с 200,6 мм до 290,5, т. е. на 89,9 мм.

Для установления степени использования зимних осадков были определены по всем объектам запасы воды в двухметровом слое почвы перед ее замерзанием во второй декаде ноября 1946 г. Затем, посредством измерений глубины и плотности снегового покрова, были вычислены запасы воды в снеге перед началом таяния (во второй декаде марта), и, наконец, весною, сразу же после схода снега, вновь определялись запасы почвенной влаги на тех же полях. Результаты всех этих определений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Использование почвой зимних осадков по различным фонам. 1947 г.

№ полей	Предшественник	Культура 1947 г.	Запасы влаги в 2-метровом слое (в мм)		Поступило в почву воды за счет зимних осадков (в мм)	Запасы воды в снеге на 1947 г. (в мм)	Коэфициент использования почвой зимних осадков
			осенью, перед замерзанием почвы	весной 1947 г., после схода снега			
	В открытой степи						
	Яровая пшеница	Пар	594,0	607,0	13,0	34,2	0,38
4	Овес	Пар	603 0	626,8	23,8	36,5	0,65
2	Яровая пшеница	Подсолнечник	634,0	653 2	19,2	31 5	0,60
6	Озимая пшеница + травы	Травы	617 9	630 5	12,6	31,2	0,40
7	Травы	Яровая пшеница	624,5	649,3	24,8	35,7	0,69
	Среди лесных полос						
1	Овес	Пар	696,7	740 3	43,6	70,9	0,61
3	Яровая пшеница	Подсолнечник	619,6	656,7	37,1	66 9	0,55
5	Травы	Яровая пшеница	677,6	723,7	46,1	72,8	0,63
6	Озимая пшеница	Травы	712,1	737,5	19,4	52,5	0,36

Эти данные показывают, что осенние запасы влаги в почве на полях в степи и среди полос были различными. Большинство полей севооборота среди лесных полос имело значительно бóльшую влажность почвы, чем соответствующие поля в открытой степи. Например, на поле № 6 севооборота среди лесных полос (озимь + травы) в двухметровом слое было влаги 712,1 мм, а в открытой степи лишь 617,9 мм; после трав (поле № 5 среди лесных полос и № 7 в открытой степи) соответственно, 677,6 и 624,5 мм.

Увеличение запасов влаги весною за счет талых вод на наших объектах также неодинаково. Прежде всего, увеличение запасов почвенной влаги от осени к весне значительно больше на полях, расположенных среди лесных полос, в сравнении с открытой степью. Каждое поле в лесном оазисе получило почти вдвое больше воды, за счет зимних осадков, чем соответствующее поле севооборота в степи. Например, на поле № 1 севооборота среди лесных полос (после овса) запас влаги в двухметровом слое увеличился на 43,6 мм, а на поле № 4 в открытой степи (также после овса) — лишь на 23,8 мм.

Сопоставляя прибавки воды в почве за счет таяния снега в рамках каждого севооборота, можно притти к заключению, что как в открытой степи, так и среди лесных полос лучше всего использовал зимние осадки пласт многолетних трав. Наоборот, хуже всего использовала влагу зимних осадков почва из-под озимых, и, наконец, самый низкий коэфициент использования зимних осадков наблюдался на поле колхоза «Высокий».

Это явление, повидимому, объясняется лучшим структурным состоянием почвы, после многолетних трав (см. табл. 2). Низкий коэфициент

использования зимних осадков почвой на полях, вышедших из-под озимых с посевом трав, связан с повышенным стоком талых вод, так как эти поля не пашутся на зябь, и, вследствие некоторого уплотнения почвы, просачивание влаги не затруднено.

Существенного различия в величине коэфициента использования зимних осадков между соответствующими полями севооборотов, расположенных в открытой степи и среди лесных полос, установить не удалось потому, что осень 1946 г. была бесснежной, снег выпал в конце декабря, и почва промерзла примерно одинаково как в открытой степи, так и среди лесных полос. Следовательно, условия просачивания талых вод в почву были одинаковыми и в том и в другом случае. Таким образом, количество просочившейся воды в почву в условиях такой зимы было пропорционально только запасам ее в снеге на конец зимы.

Обеспеченность влагой сельскохозяйственных культур в 1947 г.

Вегетационный период 1947 г. характерен также значительным недобором осадков в сравнении со средними данными за последние 50 лет. За период с мая по август выпало лишь 105,6 мм, даже несколько меньше, чем в 1946 г. (на 12,8 мм). Однако распределение осадков в 1947 г. было несколько иное, чем в 1946 г. Более половины их выпало в мае и в первой декаде июня (за май выпало 51,8 мм, за первую декаду июня 14,4 мм), тогда как в мае 1946 г. выпало лишь 0,5 мм и в первую декаду июня — 1,9 мм. Во вторую и третью декады июня и в течение июля и августа выпадало значительно меньше осадков, чем в соответствующие периоды 1946 г. Данные о количестве осадков, выпадавших в течение вегетационного периода 1946—1947 гг., приведены в таблице 4.

Другая отличительная особенность погодных условий 1947 г., в сравнении с 1946 г. заключалась в том, что апрель и май были значительно холоднее, и влажность воздуха в это время была выше, чем в 1946 г.

Большее количество осадков, пониженная температура и повышенная относительная влажность воздуха в мае обусловили иной ход изменения влажности почвы во времени в 1947 г., нежели в 1946 г.

В таблице 4 приведены данные определения динамики влажности почвы под различными культурами в 1947 г. Влажность пахотного и метрового слоев почвы весною 1947 г. была несколько ниже, чем в 1946 г., и только на полях, окаймленных лесными полосами, приближалась к полевой влагоемкости. Так же как и в 1946 г., содержание влаги постепенно уменьшалось от весны к лету. Однако снижение содержания влаги в почве в условиях 1947 г. шло значительно медленнее, чем в 1946 г., и минимум влажности почвы наступил не в июне, как это было в 1946 г., а на третьей декаде июля и августа, что связано с почти полным отсутствием осадков в первые две декады июля и малым их количеством в третьей декаде июля и начале августа. Выпавшие в начале третьей декады июля 8,0 мм осадков не увеличили влажности почвы, так как при высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха вся вода сразу же испарилась. Августовские же осадки все выпадали в виде дождей малой интенсивности и также не оказали влияния на содержание влаги в почве. Только с начала сентября, когда стало выпадать довольно большое количество осадков (за первые две декады выпало 61,8 мм) и уменьшилось испа-

Таблица 4

Динамика влажности почвы на полях семипольных севооборотов в открытой степи и среди лесных полос (в % на абсолютно сухую навеску)

Декады	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		Перед замерзанием
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Осадки (в мм)	30,6	4,5	1,6	25,2	0,6	25,9	14,4	14,5	2,6	0,0	0,3	8,0	4,5	10,1	9,5	23,7	38,1	—
Яровая пшеница в открытой степи																		
Глубина (в см)																		
0—30	34,9	37,2	34,0	38,0	25,5	33,4	34,6	21,8	18,7	16,5	13,1	11,4	12,0	13,2	8,0	27,3	28,0	34,3
0—100	31,7	33,60	30,4	32,8	25,3	29,1	28,7	20,9	19,8	17,6	15,7	13,7	14,0	16,5	10,9	20,4	24,3	26,3
Яровая пшеница среди лесных полос																		
0—30	41,6	38,9	33,5	35,2	29,1	33,4	34,8	22,9	20,9	19,4	17,8	16,9	17,9	14,5	17,9	20,9	24,0	27,7
0—100	37,9	38,1	31,2	30,4	27,8	30,6	30,5	22,9	20,5	19,1	17,2	16,5	17,9	16,0	19,0	24,5	24,2	27,2
Многолетние травы в степи																		
0—30	32,7	38,2	32,2	33,8	29,2	31,4	30,4	16,6	15,7	15,5	15,7	15,2	12,6	15,6	9,5	15,2	26,7	33,4
0—100	28,7	32,5	26,0	28,9	26,5	27,5	27,0	17,9	17,2	15,9	15,9	16,2	14,2	17,1	12,7	16,2	21,7	29,9
Многолетние травы среди лесных полос																		
0—30	43,3	40,9	33,2	35,6	31,1	28,6	30,4	19,7	17,9	16,3	16,8	16,8	14,8	16,3	17,4	32,5	24,8	41,7
0—100	35,7	35,8	28,6	30,3	26,5	26,6	28,5	21,0	18,7	16,8	16,4	17,2	15,8	18,4	17,2	22,1	20,9	36,4
Подсолнечник в степи																		
0—30	37,1	40,3	36,9	38,4	29,4	33,5	30,9	24,9	23,2	19,9	16,5	16,3	16,4	16,1	14,3	23,3	36,0	36,1
1—100	31,40	35,6	31,40	33,6	26,1	29,8	30,3	24,5	25,2	21,9	19,6	17,1	17,1	18,2	16,4	22,0	29,3	30,6

Продолжение

Декады	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		Перед заморозками
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Подсолнечник среди лесных полос																		
0—30	39,3	41,0	34,5	35,8	33,6	34,5	33,3	27,9	23,1	21,4	19,7	15,3	18,2	—	31,0	31,2	31,7	43,5
0—100	35,4	36,5	33,0	31,8	29,5	35,3	30,8	26,1	23,5	28,2	21,6	16,3	17,4	—	24,2	28,6	26,4	39,0
Пар среди лесных полос																		
0—30	40,5	38,7	38,8	37,6	30,4	38,6	31,5	30,1	29,2	26,8	27,4	32,7	24,2	22,8	24,8	34,2	29,5	46,0
0—100	37,0	34,9	32,8	34,5	28,7	29,7	29,5	27,4	28,1	25,4	27,4	27,6	26,4	24,6	22,2	30,5	27,3	37,1
Пар в открытой степи																		
0—30	37,4	38,1	35,6	37,4	29,8	37,7	35,5	26,6	24,6	25,6	22,8	29,5	22,6	23,4	22,1	25,6	32,1	37,8
0—100	32,5	34,6	27,3	29,5	26,9	39,0	39,9	24,6	24,3	24,8	22,3	27,1	23,5	23,6	22,6	24,0	27,2	32,1
Пар колхоза „Высокий“																		
0—30	36,3	36,7	29,5	34,9	28 3	34,2	—	24,1	24,4	23,3	21,7	23,3	—	19,6	20,4	20,4	—	37,0
0—100	31,4	33,9	24,9	2 ,4	25,8	28,9	33,9	22,5	—	22,1	21,3	22,3	22,9	20,1	21,7	25,0	27,2	32,0

рение, влажность почвы стала расти. Поздней осенью перед замерзанием почвы (в конце октября) на всех полях содержание влаги в почве было равно или даже несколько выше, чем ранней весной. В 1947 г., так же как и во все предыдущие годы, влажность почвы на полях, окаймленных лесными полосами, на протяжении всего периода наблюдений была заметно выше, чем на соответствующих полях в открытой степи.

Рассматривая обеспеченность отдельных культур почвенной влагой в вегетационный период, следует сказать, что до третьей декады июня как среди лесных полос, так и в открытой степи растения развивались в условиях почвенного увлажнения, близких к нормальным, т. е. явления почвенной засухи на всех исследуемых полях не наблюдалось. С конца июня условия увлажнения почвы на различных фонах (в степи среди лесных полос) и под различными культурами были различны.

Рост и развитие яровой пшеницы на обоих фонах (в открытой степи и среди лесных полос) до начала июля протекали нормально. Высокая влажность почвы конца мая и начала июня способствовала хорошему развитию вторичной корневой системы, и, следовательно, растения имели возможность значительно полнее использовать запасы почвенной влаги, чем это было в 1946 г. Поэтому даже в суховейные дни 15—16 мая и 8 июня и даже при сильном снижении влажности почвы в третьей декаде июня и первой декаде июля (до 16,5% в пахотном и 17,6% в метровом слоях в открытой степи), сколько-нибудь устойчивого завядания растений не наблюдалось. Только уже со второй декады июля, когда влажность почвы в открытой степи в пахотном слое опустилась ниже влажности завядания, а в метровом была близка к ней (лишь на 1,2% выше), растения яровой пшеницы испытывали недостаток влаги, и наблюдалось довольно устойчивое завядание. Отсутствие доступной почвенной влаги для растений в открытой степи совпало с периодом налива зерна у яровой пшеницы.

Среди лесных полос содержание почвенной влаги под яровой пшеницей не снижалось до влажности завядания в течение всего периода вегетации. Даже в июле в пахотном слое влажность была на 1,1—3,6% выше влажности завядания, а в метровом слое на 1,5—4,1%.

Более высокое содержание влаги в почве среди лесных полос в течение всего периода вегетации яровой пшеницы и особенно в период налива, в сравнении с открытой степью, было одной из основных причин получения более высокого урожая. Так, на поле № 5 севооборота среди лесных полос урожая зерна яровой пшеницы было получено 22 ц/га, а в открытой степи, поле № 7 — лишь 16 ц/га.

На полях, занятых многолетними травами, влажность почвы до уборки первого укоса 15—17 июля была достаточно высокой как среди лесных полос, так и в открытой степи; однако, среди лесных полос она все время была заметно выше. В соответствии с этим и урожай сена трав (пырей + люцерна) среди лесных полос был значительно выше (40,9 ц/га), чем в открытой степи (25,3 ц/га).

После уборки трав влажность почвы резко снизилась на обоих фонах и непрерывно понижалась: в степи — до половины сентября, среди лесных полос — до конца августа. В степи влажность пахотного слоя под травами в конце июня и весь июль была близка к влажности завядания, а в первой и третьей декадах августа — ниже ее на 2,5—5,6%.

Даже в метровом слое в конце августа влажность опускалась ниже влажности завядания на 1,8%.

Среди лесных полос наблюдалось несколько меньшее иссушение почвы после уборки трав; содержание влаги в почве не опускалось ниже влажности завядания как в метровом, так и в пахотном слоях, если не считать кратковременного понижения в пахотном слое в первой декаде августа. Лучшая обеспеченность влагой многолетних трав после первого укоса среди лесных полос дала возможность получить здесь второй укос трав с урожаем 6,69 ц/га. В открытой степи второго укоса совсем не удалось получить.

Период налива зерна у подсолнечника в 1947 г. также совпал с довольно сильным иссушением почвы, когда содержание в ней легкодоступной воды было невелико. Превышение влажности почвы над влажностью завядания колебалось в пределах 2—5%. Однако на поле среди лесных полос этот период недостаточного увлажнения почвы наступил значительно позже, чем в открытой степи. Так, в открытой степи влажность почвы уже во второй декаде июля упала до 16,5% в пахотном слое и до 19,6% в метровом, тогда как среди лесных полос в это время в пахотном слое еще было 19,7%, а в метровом — 21,6%.

Это обстоятельство, а также и то, что на протяжении всего предыдущего периода влажность почвы среди лесных полос была заметно выше, чем в открытой степи, обусловило получение и более высокого урожая подсолнечника среди лесных полос (14,8 ц/га) в сравнении с открытой степью (11,97 ц/га).

Почва паровых полей, как и следовало ожидать в 1947 г., имела значительно бо́льшие запасы влаги в сравнении с полями, занятыми сельскохозяйственными культурами.

Сравнивая между собой три различных фона: пар в травопольном севообороте среди лесных полос и в открытой степи и пар паропропашного севооборота, колхоза «Высокий», следует заключить, что на протяжении всего безморозного периода (апрель-сентябрь) наибольшее содержание влаги наблюдалось на пару среди лесных полос и наименьшее— на пару в колхозе.

Лучшая обеспеченность влагой почвы парового поля травопольного севооборота в открытой степи, в сравнении с паром в соседнем поле колхоза, связана, повидимому, с лучшей оструктуренностью ее (см. табл. 2), а следовательно, с лучшим накоплением и более экономным расходованием влаги на ней.

К моменту посева озими на парах, в 1947 г., так же как в 1946 г., содержалось достаточное количество влаги. Так, в пахотном слое в открытой степи влажность почвы была 22,1%, а среди лесных полос 24,8%, т. е. на 7,0% выше влажности завядания в первом случае и на 9,0% во втором.

Сопоставляя условия увлажнения почвы двух соседних лет, можно заключить, что явление почвенной засухи в открытой степи имело место и в 1946 и в 1947 г. Однако в 1946 г. почвенная засуха наблюдалась в начале лета и совпала с критическим периодом развития как озимых, так и, особенно, яровых хлебов и послужила одной из причин сильного снижения урожая их.

В 1947 г., наоборот, недостаток почвенной влаги пришелся на вторую половину лета (конец июля и август), т. е. он совпал с концом вегетационного периода яровых зерновых культур, и это обстоятельство позволило получить вполне удовлетворительный урожай их даже в открытой степи. Почвенная засуха второй половины лета 1947 г. сильно сказалась на урожае поздних культур, например, подсолнечника, урожай которого был даже ниже, чем в 1946 г. Подсолнечник, как

известно, требует большого количества влаги летом в период налива зерна, а в этот период условия увлажнения почвы в 1946 г. были лучшие, чем в 1947 г.

Пострадали от засухи в 1947 г. также и многолетние травы (второй укос).

В засушливые годы, какими были 1946—1947, особенно рельефно проявляется положительное влияние полезащитных лесных полос и структурного состояния почвы на водный режим ее. На полях, окаймленных лесными полосами, строго говоря, почвенной засухи в период вегетации основных зерновых культур не наблюдалось ни в 1946 г., ни в 1947 г.; только в середине августа 1947 г. было кратковременное снижение влажности почвы до влажности завядания. В открытой же степи этот период продолжался на различных полях от 20 до 40 дней.

Полезащитные лесные полосы способствуют лучшему сохранению и использованию зимних осадков и сильно снижают испарение влаги с поверхности почвы и транспирацию растений. Все это приводит к лучшему водному режиму почвы и к лучшему обеспечению влагой сельскохозяйственных растений.

Большое значение в улучшении водного режима почвы имеет и степень оструктуренности ее, как это показано на примере паровых полей травопольного севооборота института и колхоза «Высокий».

Создание же прочной комковатой структуры почв возможно лишь при освоении правильных травопольных севооборотов и правильной системы обработки почвы; короче говоря, освоение полного комплекса травопольной системы земледелия позволяет значительно улучшить водный режим почвы, избежать почвенной засухи даже в годы с большим недобором осадков, т. е. обеспечить получение достаточно высоких и устойчивых урожаев в засушливых степных районах страны.

Выводы

Изучение водного режима почвы на фонах, различных по степени освоения травопольной системы земледелия, проводившееся в течение двух засушливых лет (1946—1947 гг.), и наблюдения прошлых лет позволяют сделать следующие выводы:

1. В обоих случаях, и в 1946 г. и в 1947 г., на полях, расположенных в открытой степи, проявлялась почвенная засуха, причем в 1946 г., вследствие полного отсутствия осадков в мае и в начале июня, почвенная засуха наступила уже в июне и была одной из основных причин резкого снижения урожая как озимых, так и, особенно, яровых зерновых культур и трав. Почвенная засуха 1947 г. наступила лишь во второй половине июля, вследствие почти полного отсутствия осадков в конце июня и начале июля, и привела к снижению урожая, в основном, поздних культур (подсолнечника и второго укоса трав) и частично яровой пшеницы.

Среди лесных полос почвенной засухи оба эти года практически не было.

2. Содержание почвенной влаги на полях, окаймленных лесными полосами в течение всего вегетационного периода, как правило, значительно выше, чем на сответствующих полях в открытой степи. Это обстоятельство и обусловливало в известной мере получение более высоких урожаев сельскохозяйственных культур среди лесных полос, в сравнении с открытой степью.

3. Почва полей, расположенных среди лесных полос, лучше всего использует влагу зимних осадков; на втором месте по степени использования зимних осадков стоит почва полей травопольного севооборота в открытой степи и на последнем месте стоит поле паропропашного севооборота (колхоза «Высокий»).

4. В пределах одного севооборота (в степи и среди лесных полос) пласты многолетних трав лучше используют влагу зимних осадков в сравнении с другими полями.

5. Содержание влаги в пахотном и метровом слоях почвы в летний период изменяется в зависимости от количества выпадающих осадков, причем существенное изменение ее в 30-сантиметровом слое возможно при выпадении дождя интенсивностью более 5 мм, а в метровом — не менее 10 мм.

6. Освоение полного комплекса травопольной системы земледелия улучшает водный режим почвы настолько, что даже в резко засушливые годы в ней содержится в течение всего периода вегетации довольно большое количество воды, доступной для растений.

Институт земледелия им. В. В. Докучаева,
Таловая, Воронежской области

★

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей вине
114	9-я сверху	водонепроницаемость грунта	водопроницаемость грунта	По вине автора
154	4-я сверху	просачивание влаги не затруднено	просачивание влаги затруднено	По вине редакции

Цена 9 руб.

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА ИЗБРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

В 4 ТОМАХ

Издание выпускается в свет Сельхозгизом
под редакцией академика | В. Л. КОМАРОВА |,
академика Т. Д. ЛЫСЕНКО и профессора А. К. ТИМИРЯЗЕВА
Издание выйдет из печати:
два тома в 1948 г. и два тома в 1949 г.
Цена каждого тома 12 рублей.
Стоимость всего комплекта 48 рублей.

НА СОЧИНЕНИЯ И. В. МИЧУРИНА

В 4 ТОМАХ, ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ДОПОЛНЕННОЕ

Издание будет выпущено из печати Сельхозгизом
в течение 1948 и первого полугодия 1949 г.
Цена каждого тома 16 рублей.
Стоимость всего комплекта 64 рубля.

НА ПОЛНОЕ СОБРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ В. Р. ВИЛЬЯМСА

В 12 ТОМАХ

Издание будет выпущено из печати Сельхозгизом
Стоимость всего комплекта издания 168 рублей.
Цена каждого тома 14 рублей.

НА СОЧИНЕНИЯ В. В. ДОКУЧАЕВА

В 3 ТОМАХ

Издание будет выпущено из печати Сельхозгизом
в 1949 году

Стоимость всего издания 39 рублей.
Цена каждого тома 13 рублей.

При подписке вносится задаток в сумме стоимости одного тома каждого издания.

Задаток погашается при получении последнего тома.

Пересылка томов по почте производится за счет подписчиков.

Подписка принимается книжными магазинами республиканских, краевых, областных и районных отделений Когиза и книгокультторгов всех союзных республик.

КНИГОТОРГОВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИЗДАТЕЛЬСТВ
(КОГИЗ)